

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Patent



Customer No. 31561
Application No.: 10/707,686
Docket No. 11844-US-PA

JPW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Chen et al.
Application No. : 10/707,686
Filed : January 05, 2004
For : CHIP PACKAGE STRUCTURE
Examiner :
Art Unit : 2812

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith are two certified copies of Taiwan Application No.: 092129521, filed on: 2003/10/24 and Japanese Application No.:2003-117508, filed on: 2003/4/22.

A return prepaid postcard is also included herewith.

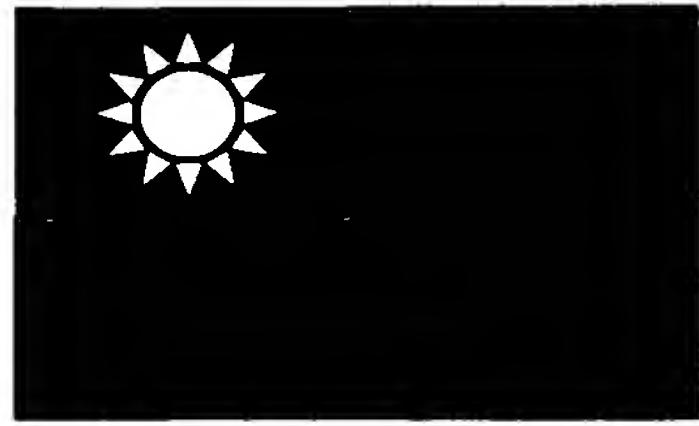
Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: May 13, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 10 月 24 日
Application Date

申請案號：092129521
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院、松下電工股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 2 月 17 日
Issue Date

發文字號：09320150720
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	晶片封裝結構
	英文	Chip package structure
二、 發明人 (共6人)	姓名 (中文)	1. 陳凱琪
	姓名 (英文)	1. CHEN, KAI CHI
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 南投縣草屯鎮南埔里中正路269號
	住居所 (英文)	1. NO. 269, JHONGJHENG RD., CAOTUN TOWNSHIP, NANTOU COUNTY 542, TAIWAN (R. O. C.)
	名稱或 姓名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院 2. 松下電工股份有限公司
名稱或 姓名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE 2. MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD	
三、 申請人 (共2人)	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同) 2. 日本大阪府門真市大字門真1048番地 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. NO. 195, SECTION 4, CHUNG HSING ROAD, CHUTUNG, HSINCHU, TAIWAN, R. O. C. 2. 1048, OAZA-KADOMA, KADOMA-SHI, OSAKA, JAPAN
	代表人 (中文)	1. 翁政義 2. 西田 一成
	代表人 (英文)	1. WENG, CHENG I 2. NISHIDA, KAZUSHIGE

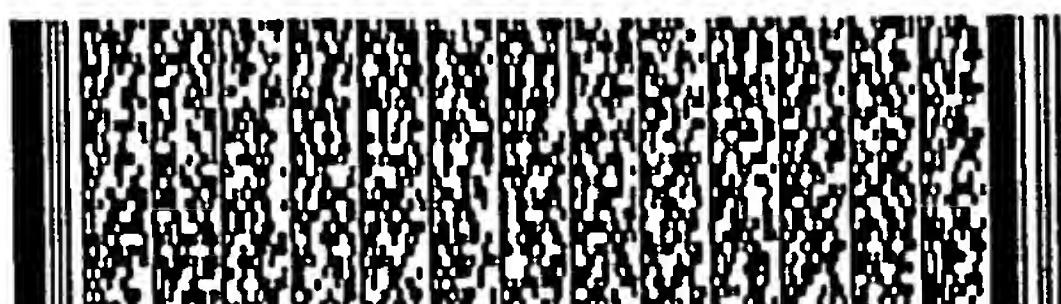


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共6人)	姓 名 (中文)	2. 黃淑禎 3. 李巡天
	姓 名 (英文)	2. HUANG, SHU CHEN 3. LI, HSUN TIEN
	國 籍 (中英文)	2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	2. 基隆市信義區義幸里中興路66號6樓之1 3. 新竹市東區新莊街177號5樓
	住居所 (英 文)	2. 6F. -1, NO. 66, JHONGSING RD., SINYI DISTRICT, KEELUNG CITY 201, TAIWAN (R. O. C.) 3. 5F., NO. 177, SINJHUANG ST., HSINCHU CITY 300, TAIWAN (R. O. C.)
	名稱或 姓 名 (中文)	
名稱或 姓 名 (英文)		
國 籍 (中英文)		
住居所 (營業所) (中 文)		
住居所 (營業所) (英 文)		
代表人 (中文)		
代表人 (英文)		



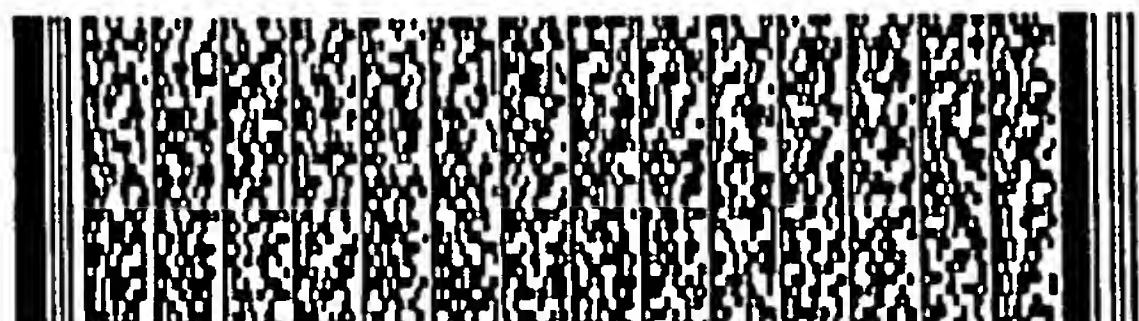
申請日期：	IPC分類
申請案號：	

IPC分類

以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共6人)	姓名 (中文)	4. 李宗銘 5. 福井 太郎 6. 根本 知明
	姓名 (英文)	4. LEE, TZONG MING 5. FUKUI TARO 6. NEMOTO TOMOAKI
	國籍 (中英文)	4. 中華民國 TW 5. 日本 JP 6. 日本 JP
	住居所 (中文)	4. 新竹市東區金山北二街18號 5. 日本國大阪府平野區平野本町5-10-8 6. 日本國大阪府寢屋川市成田南町11-23
	住居所 (英文)	4. NO. 18, JINSHANBEI2 ST, HSINCHU CITY 300, TAIWAN (R. O. C.) 5. 5-10-8, HIRANO HONMACHI, HIRANO-KU, OSAKA, JAPAN 6. 11-23, NARITA MINAMIMACHI, NEYAGAWA-SHI, OSAKA, JAPAN
	名稱或 姓名 (中文)	
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



11844twf ptd

四、中文發明摘要 (發明名稱：晶片封裝結構)

一種晶片封裝結構，主要係由一載板、至少一個或多個晶片、一散熱片與一封裝材料層所構成。其中，至少有一個晶片係以覆晶接合技術電性連接於載板或其他晶片上，並且維持一覆晶接合間隙。散熱片係配置於最上方之晶片上，且散熱片之面積係大於晶片之面積。封裝材料層係填充於覆晶接合間隙內，並覆蓋散熱片與載板上，且封裝材料層係由單一封裝材料所形成。此外，封裝材料層之熱傳導係數例如大於1.2瓦特/米-凱氏溫度。散熱片上更選擇性地配置有多個厚度保持件。

伍、(一)、本案代表圖為：第——8——圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

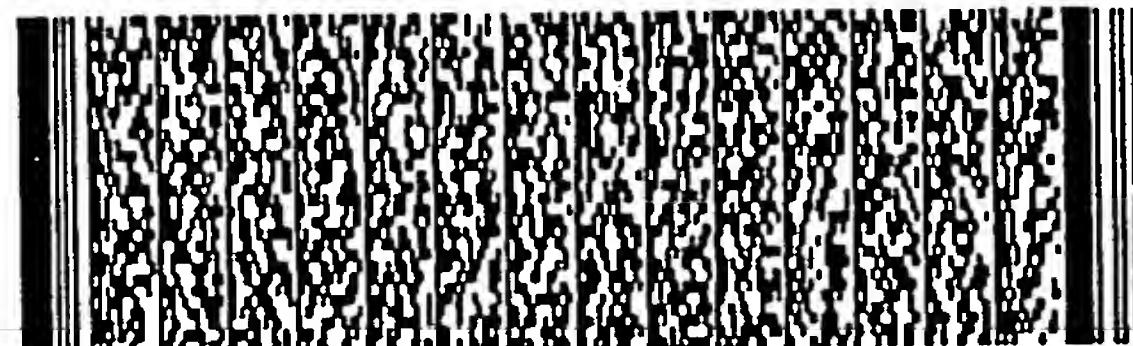
100：晶片封裝結構

140：散熱片

142：厚度保持件

六、英文發明摘要 (發明名稱：Chip package structure)

A chip package structure is disclosed. The chip package structure essentially comprises a carrier, one or more chips, a heat sink and an encapsulating material layer. At least one of the chips is flip chip bonding to and electrically connects the carrier or other chips, and there is a flip chip bonding gap between the chip and the carrier or other chips. The heat sink is disposed



四、中文發明摘要 (發明名稱：晶片封裝結構)

145：導熱性黏著層

150：晶片

152：主動表面

160：凸塊

170：封裝材料層

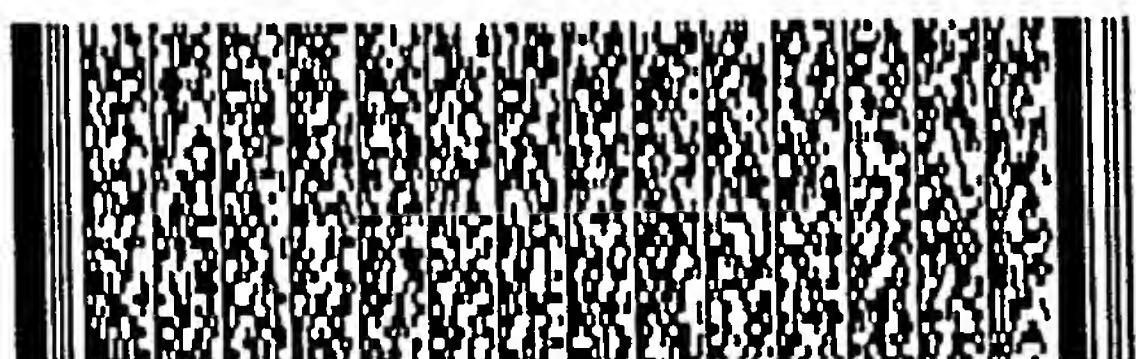
180：載板

190：焊球

195：被動元件

六、英文發明摘要 (發明名稱：Chip package structure)

over the top chip and the area of heat sink is bigger than chip. The encapsulating material layer is filled with the flip chip bonding gap, and covers the carrier and the heat sink. The part of surface of heat sink that far away the chip is exposed. The encapsulating material layer is composed of single encapsulating material. Otherwise, the gap between the chip and the heat



四、中文發明摘要 (發明名稱：晶片封裝結構)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Chip package structure)

sink is between 0.03mm ~ 0.2mm for example. The thermal conductivity of encapsulating material layer is more than 1.2 W/m.K for example. Selectively, there is a plurality of stand off components disposed on the heat sink.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

日本 JP

2003/04/22

特願2003-117508

有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

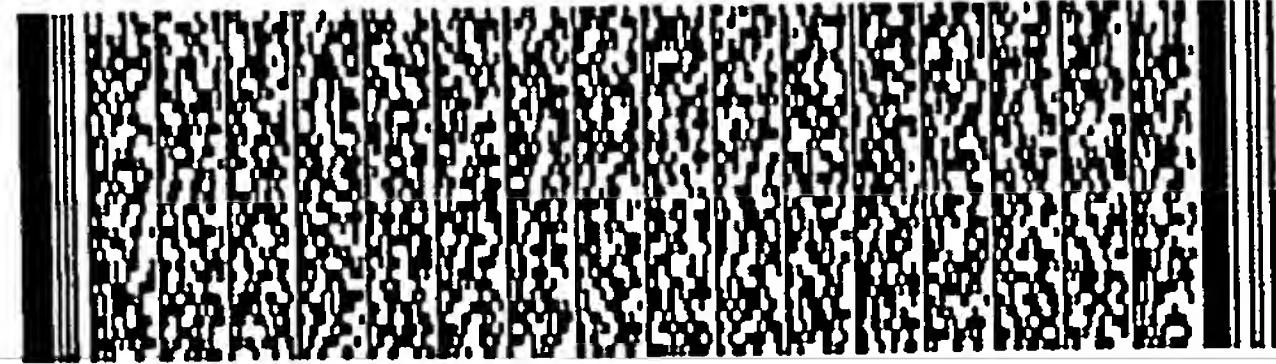
【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種晶片封裝結構(chip package structure)，且特別是有關於一種具有極佳散熱性之晶片封裝結構。

【先前技術】

在高度情報化社會的今日，可攜式電子裝置(Portable electric device)的市場不斷地急速擴張著。晶片封裝技術亦需配合電子裝置的數位化、網路化、區域連接化以及使用人性化的趨勢發展。為達成上述的要求，必須強化電子元件的高速處理化、多功能化、積集(Integration)化、小型輕量化及低價化等多方面的要求，於是晶片封裝技術也跟著朝向微型化、高密度化發展。其中，覆晶接合(Flip Chip bonding, F/C bonding)技術由於係以凸塊(Bump)與載板(Carrier)接合，較習知導線連結(Wire bonding)法大幅縮短了配線長度，有助晶片與載板間訊號傳遞速度的提昇，因此已漸成為高密度封裝的主流。但伴隨高密度封裝技術而來的重要課題，即是如何解決具有高積集度之晶片封裝結構的散熱問題。

第1圖繪示為習知採導線連結式的晶片封裝結構之剖面圖。請參照第1圖，晶片20具有一主動表面22，且主動表面22上更配置有多個焊墊(圖未示)。晶片20係以主動表面22朝上而配置於載板30上。載板30之表面上配置有多個接點(圖未示)。多條導線24之兩端係分別連接於晶片20之焊墊以及載板30之接點，以電性連接於晶片20與載板30。



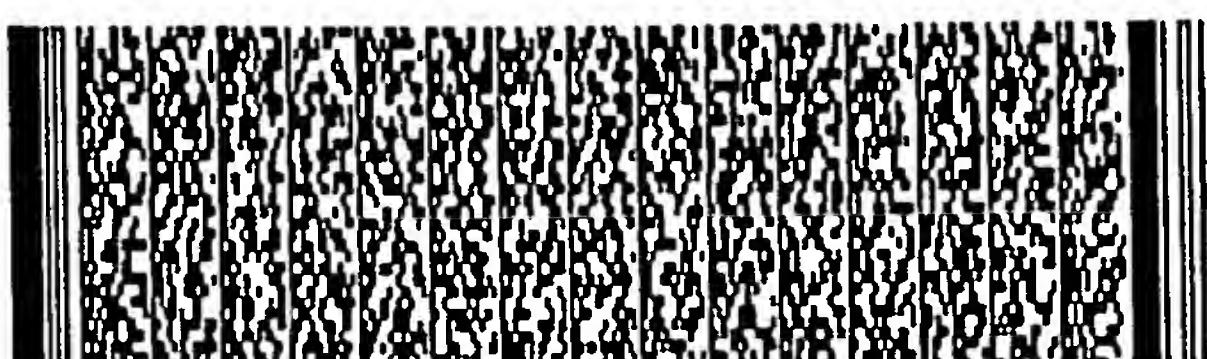
五、發明說明 (2)

而且，載板30遠離晶片20之表面更配置有多個陣列排列之焊球(Solder ball)32，亦即晶片封裝結構10係採用球格陣列封裝(Ball Grid Array packaging, BGA packaging)，以使晶片封裝結構後續能與印刷電路板(Printed circuit board, PCB)(圖未示)電性連接。另外，一封裝材料層34係配置於載板30上，且覆蓋晶片20與導線24以提供保護。但是，此晶片封裝結構10存在散熱性不佳之缺點。

第2圖繪示為習知採覆晶接合技術的晶片封裝結構之剖面圖。請參照第2圖，晶片50具有一主動表面52，且主動表面52上更配置有多個焊墊(圖未示)。載板80之表面上配置有多個接點(圖未示)。多個凸塊60係配置於主動表面52上之焊墊上，且凸塊60係藉由晶片50之焊墊以及載板80之接點而電性連接於晶片50與載板80之間。其中，載板80遠離晶片50之表面更配置有多個陣列排列之焊球60。

為了保護晶片50使其免於受到濕氣的破壞，同時保護連接晶片50與載板80的凸塊60，使其免於受到剪切應力(Shear force)破壞，因此更形成一封裝材料層70於晶片50與載板80之間。習知形成封裝材料層70之方式係利用毛細現象，將黏度較低的液態封裝材料填入晶片50與載板80之間的覆晶接合間隙，之後再將封裝材料硬化。

承上所述，晶片封裝結構40較第1圖所示之習知導線連結式的晶片封裝結構10具有更佳電氣性能，且厚度亦符合晶片封裝結構的薄型化趨勢。但是，封裝材料填入覆晶



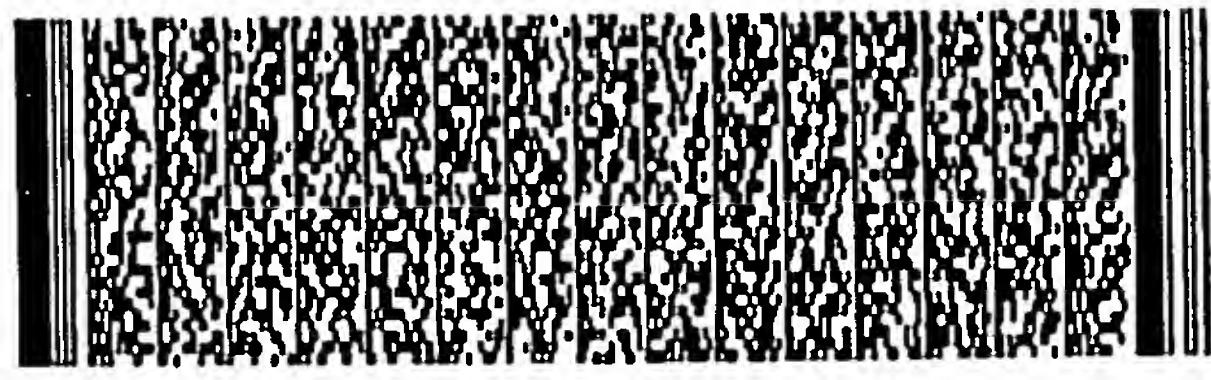
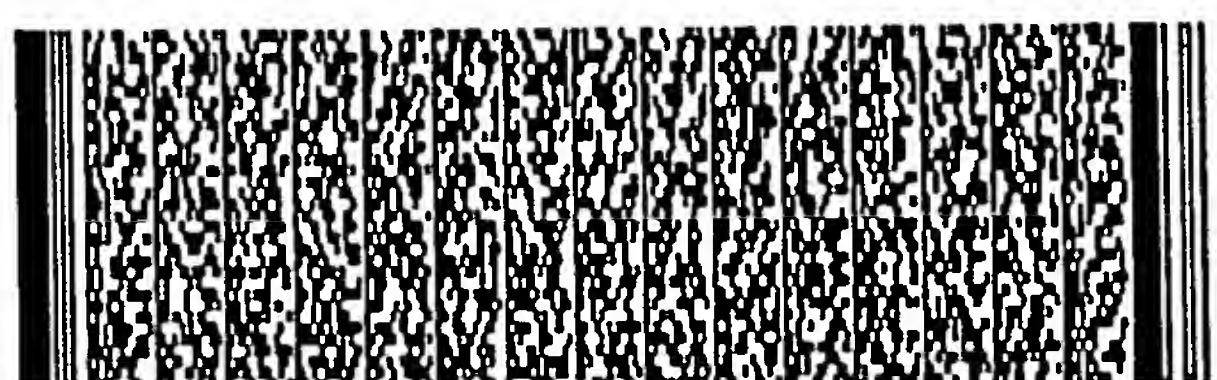
五、發明說明 (3)

接合間隙所需之時間較長，不符合產業界對產能的要求。而且，由於封裝材料係藉助自然的毛細現象填入覆晶接合間隙，因此晶片50與載板80之間凸塊60的數目、排列方式與覆晶接合間隙的大小，都會影響封裝材料的流動性，導致封裝材料填入不完全而形成空洞，進而影響封裝信賴度(Reliability)。

此外，由於晶片50係直接暴露於外界，因此在標記(Marking)晶片特性於晶片50表面時，或是在藉由真空吸附晶片50以移動晶片封裝結構40時，都很容易造成晶片50的破壞。為改善此缺點，更產生了另一習知晶片封裝結構。第3A圖與第3B圖即繪示另一種習知採覆晶接合技術的晶片封裝結構之剖面圖。請參照第3123A圖，晶片封裝結構42係於第2圖之晶片封裝結構40上更增加一頂部模封層(Over mold)72，以保護晶片50在進行標記與移動時不受到破壞。

但是，形成頂部模封層72所需之製程時間將相對造成產能下降，而且在封裝材料層70與頂部模封層72之介面亦容易發生介面剝離(Delamination)的現象，進而降低晶片封裝結構42之可靠度。

因此，根據第3A圖之晶片封裝結構42進行改進，第3B圖之晶片封裝結構44亦於日本專利JP392698之發明中被揭露。晶片封裝結構44由於係一次形成封裝材料層74，以覆蓋晶片50與載板80並填充封裝材料於晶片50與載板80之間，因此可避免發生介面剝離的缺點。但是，此種設計仍



五、發明說明 (4)

存在因晶片50上方具有封裝材料層74，造成晶片封裝結構44散熱性不佳的缺點。

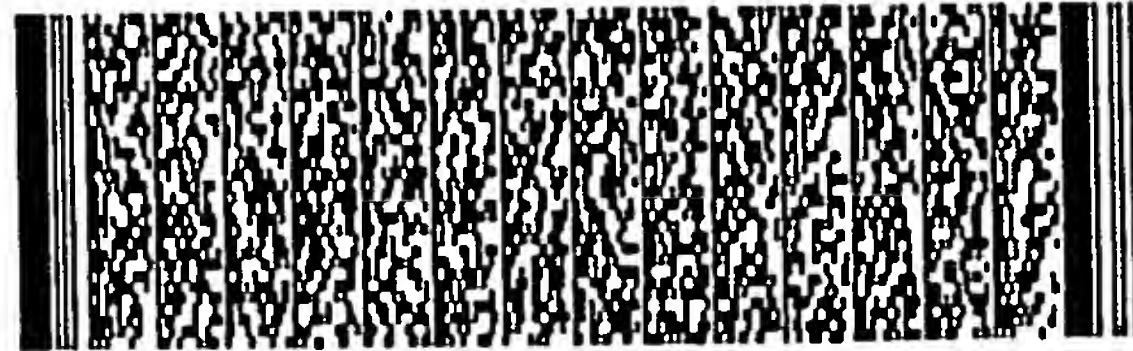
【發明內容】

因此，本發明的目的就是在提供一晶片封裝結構，適於在晶片封裝結構中採用具有極佳電氣性能之散熱性。技術接合晶片，同時提供晶片封裝結構極佳之散熱性。

基於上述目的，本發明提出一種晶片封裝結構，主要構成個體由一載板、至少一晶片、一散熱片與封裝材料層所構成。其中，晶片係由一載板、至少具有一主動表面，主動表面朝向載板而覆晶片上，且散熱片與晶片上，且散熱片與晶片之間，並填充於晶片與散熱片之間，並覆蓋散熱片與載板上，且封裝材料層係由單一封裝材料所形成。

此外，本實施例之晶片封裝結構例如更包括多個厚度保持件(Stand off component)與一導熱性黏著層(Thermal conducting adhesive layer)。其中，厚度保持件例如係配置於散熱片上，且厚度保持件之高度係等於散熱片上方之封裝材料層的厚度。導熱性黏著層例如係配置於晶片與散熱片之間。

基於上述目的，本發明再提出一種晶片封裝結構，主要構成個體由一載板、一晶片組、一散熱片與封裝材料層所構成。其中，晶片組係配置於載板上並與載板電性連接。晶片組主要係由多個晶片所構成，且其中至少有一晶片係





五、發明說明 (6)

上。第三晶片具有一第三主動表面，第三主動表面上配置晶片有多個第二凸塊。第三晶片係以第三主動面朝向第二晶片。而第一凸塊與第二凸塊係維持覆晶接合間隙。

此外，晶片組例如更包括多條導線。其中，每條導線之兩端例如係分別電性連接第二晶片與載板。

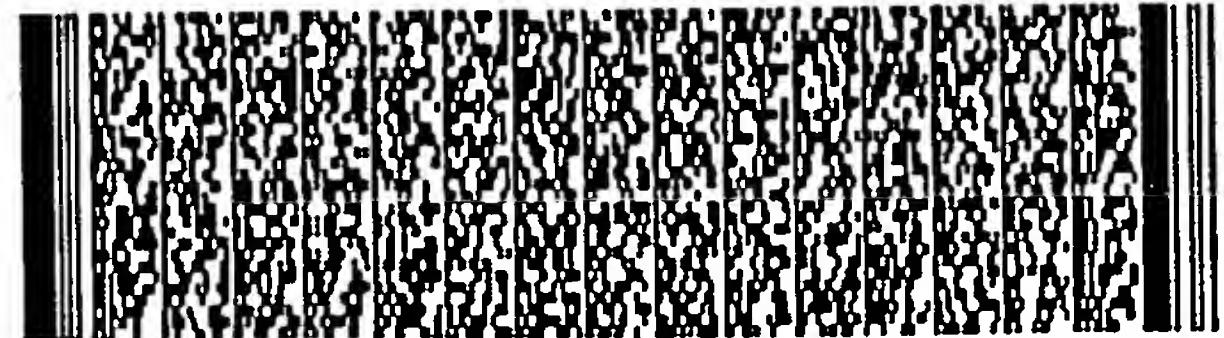
在上述晶片封裝結構之兩種實施例中，封裝材料層之熱傳導係數例如大於1.2瓦特/米-凱氏溫度(W/m. K)，其材質例如係樹脂。散熱片之材質例如係金屬。晶片封裝結構例如更包括多個陣列排列之焊球與至少一被動元件。其中，焊球例如係配置於載板未配置晶片之表面。被動元件例如係配置於載板上且與載板電性連接。載板例如係一封裝基材或一導線架。

綜上所述，根據本發明所提出之晶片封裝結構，由於晶片上配置了較晶片具有更大面積之散熱片，因此可提供晶片封裝結構極佳之散熱途徑，進而提高晶片封裝結構之運算可靠度。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

第4圖繪示為根據本發明所提出之第一較佳實施例的晶片封裝結構之剖面圖。請參照第4圖，晶片封裝結構100主要係由一載板180、至少一晶片150、一散熱片140與一



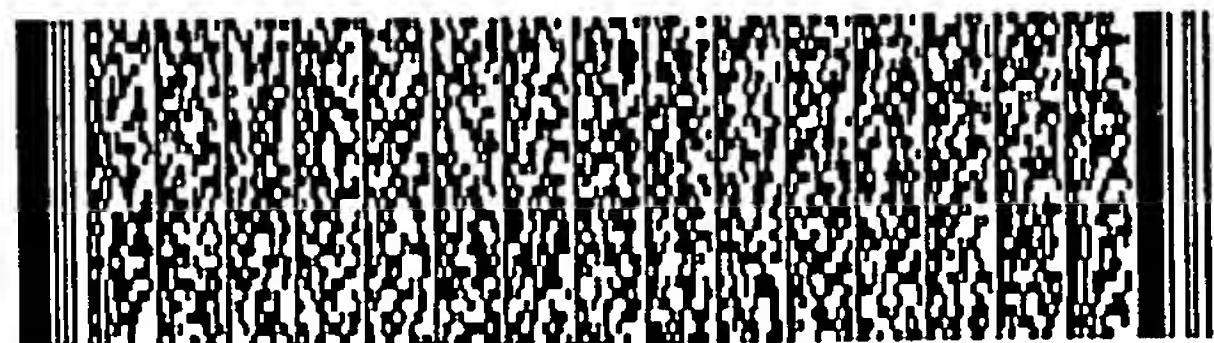
五、發明說明 (7)

封裝材料層170所構成。其中，載板180例如係有機基板、陶瓷基板、可撓性基板等封裝基材，亦或是例如覆晶式四方扁平封裝(Flip Chip Quad Flat Non-leaded packaging, F/C QFN packaging)等封裝製程所使用之導線架(Lead frame)。載板180之上下表面例如具有多個接點(圖未示)。

晶片150具有一主動表面152，且晶片150係以主動表面152朝向載板180而覆晶接合於載板180之上表面上。晶片150之主動表面上例如配置有多個焊墊(圖未示)，多個凸塊160係配置於晶片150之主動表面152上之焊墊上。晶片150係藉由焊墊上之凸塊160而電性連接至載板180。亦即，本實施例之晶片封裝結構100中至少包括了一晶片150，且此晶片150係採用覆晶接合技術接合於載板180之上表面上。然而，除了此晶片150之外，本實施例亦可在封裝結構100中的載板180上設置其他晶片或其他元件(Component)，如電阻、電容等被動元件。

散熱片140係配置於晶片150上，且散熱片140之面積係大於晶片150之面積，因此具有更佳之散熱效率。而且，散熱片140並不侷限於一體成形，亦可由多個獨立之散熱片所構成，此種設計有利於大面積之晶片封裝結構的靈活運用。

此外，封裝材料層170係填充於晶片150與載板180之間，且覆蓋散熱片140與載板180上。而且，封裝材料層170係由單一封裝材料所形成。封裝材料層170之材質例如



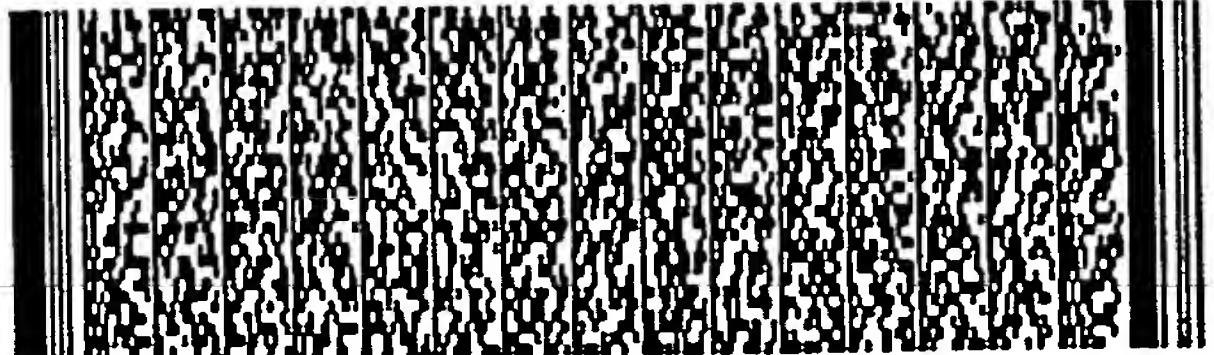
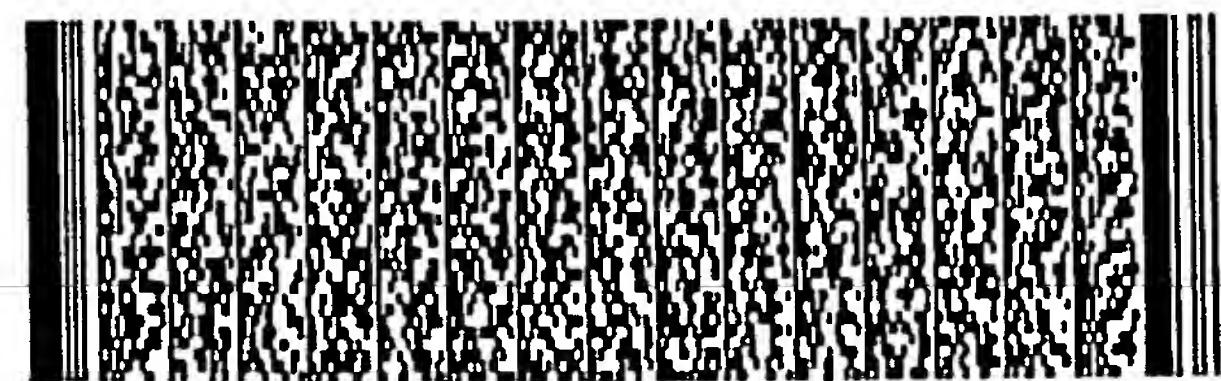
五、發明說明 (8)

係樹脂，同時為保障散熱效果，封裝材料層170之熱傳導係數例如以大於1.2瓦特/米-凱氏溫度為佳。另外，散熱片140上之封裝材料層170的厚度例如以0.3毫米以下為佳，最好是0.1毫米以下。

散熱片140之材質例如係金屬。在本發明中，面積較晶片150大很多之金屬材質的散熱片140，主要是為了使晶片150所產生的熱量能大範圍的擴散，因此以導熱性佳者最好。一般例如係使用銅板、鋁板、鐵板、鎳板或其表面鍍金者。此外，散熱片140須能承受形成進行封裝製程時的壓力，因此最好具備不易彎曲的強度。雖然依金屬種類而不同，但散熱片140例如係以0.1毫米以上的厚度者為佳。另外，為了增加封裝材料層170與散熱片之140界面的緊密度，除在散熱片140之表面例如進行鍍金處理外，亦可在散熱片140之表面例如進行表面化學處理或表面粗化等物理處理。

此外，為使散熱片140與晶片150之間具有適當接著，例如更配置有一導熱性黏著層145於散熱片140與晶片150之間(如第4圖之放大部分所示)。導熱性黏著層145一般多使用矽膠、銀膏、錫膏等導熱性佳之材質。

另外，晶片封裝結構100例如更包括多個陣列排列之焊球190與至少一被動元件195。其中，焊球190例如係配置於載板180下表面之接點上。焊球190係提供晶片封裝結構100之後例如與印刷電路板電性連接之用途。被動元件195例如係配置於載板180之上表面上，且與載板180電性



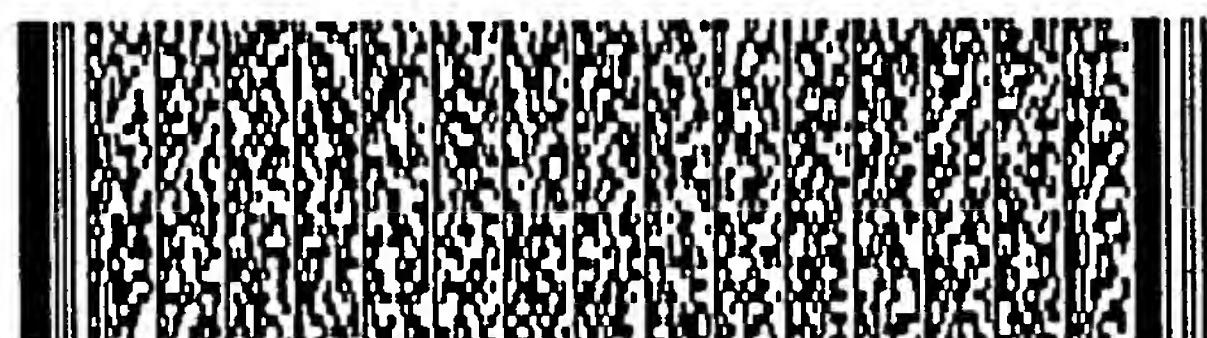
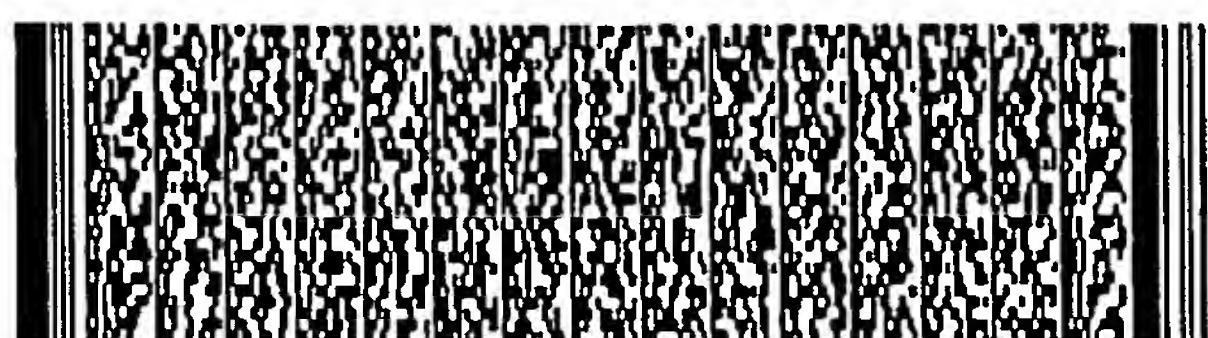
連接。

值得注意的是，本發明不同於第3A圖之習知晶片封裝結構，本發明之晶片封裝結構100中，各部分之封裝材料層係一次成形，因此可避免在分次成形之封裝材料的介面上發生介面剝離。

第5圖與第6圖繪示為根據本發明所提出之第二較佳實施例的晶片封裝結構之剖面圖。在根據本發明所提出之第二較佳實施例的晶片封裝結構中，主要係更增加多個晶片，其餘與第一較佳實施例相同之處在此不再贅述。請共同參照第5圖與第6圖，晶片封裝結構200主要係由一載板280、一晶片組250、一散熱片240與一封裝材料層270所構成。其中，晶片組250主要係由多個晶片所構成，且其中至少有一晶片係以覆晶接合技術接合於載板280或其他晶片上。因此，晶片組250內至少存在一覆晶接合間隙256，覆晶接合間隙256係由採用覆晶接合之晶片上的凸塊所形成的。散熱片240係配置於晶片組250上。封裝材料層270係充滿於覆晶接合間隙256內，且覆蓋載板280與散熱片240上。

而且，封裝材料層270之熱傳導係數例如以大於1.2瓦特/米-凱氏溫度為佳。為使散熱片240與晶片250之間具有適當接著，例如更配置有一導熱性黏著層245於散熱片240與晶片250最上方之晶片之間。導熱性黏著層245一般多使用矽膠、銀膏、錫膏等導熱性佳之材質。

請參照第5圖，本較佳實施例之晶片組250主要例如係

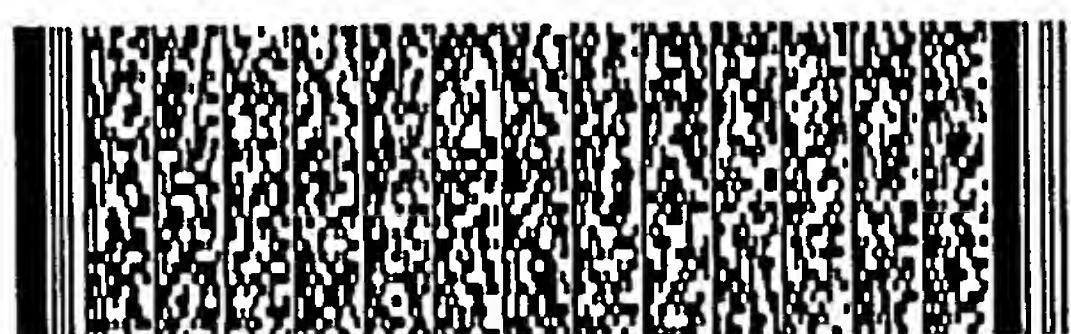


五、發明說明 (10)

由一第一晶片250a與一第二晶片250b所構成。其中，各元件之配置關係如下所述。第一晶片250a具有一第一主動表面252a，且第一晶片250a係以第一主動表面252a朝上而配置於載板280上。第二晶片250b係具有一第二主動表面252b，第二主動表面252b上配置有多數個凸塊260。第二晶片250b係以第二主動表面252b朝向第一晶片250a而覆晶接合於第一晶片250a上，並電性連接至第一晶片250a。而凸塊260係維持覆晶接合間隙256。

此外，晶片組250例如更包括多條導線254b。載板280之表面上例如配置有多個接點(圖未示)，第一晶片250a之一第一主動表面252a以及第二晶片250b之第二主動表面252b上例如配置有多個焊墊(圖未示)。第二晶片250b之凸塊260即維持覆晶接合間隙256於第一晶片250a與第二晶片250b之間。換言之，第二晶片250b係以覆晶接合技術接合於第一晶片250a之一第一主動表面252a上。每條導線254b之兩端例如係分別電性連接第一晶片250a之焊墊與載板280之接點。

請參照第6圖，本較佳實施例之晶片組250例如係由一第一晶片250a、一第二晶片250b與一第三晶片250c所構成。晶片組250例如更包括多條導線254b。其中，各元件之配置關係如下所述。第一晶片250a係配置於載板280上，且第一晶片250a具有一第一主動表面252a，第一主動表面252a上配置有多個第一凸塊260a。第一晶片250a係以第一主動表面252a朝向載板280而覆晶接合於載板280上，



五、發明說明 (11)

並電性連接至載板280。第二晶片250b具有一第二主動表面252b，第二主動表面252b係背向第一晶片250a。而且，多條導線254b係連接於第二晶片250b之第二主動表面252b上的焊墊，以及載板280的接點之間，以電性連接第二晶片250b與載板280。第三晶片250c具有一第三主動表面252c，第三主動表面252c上配置有多個第二凸塊260b。第三晶片250c係以第三主動表面252c朝向第二晶片250b而覆晶接合於第二晶片250b上，並電性連接至第二晶片250b。而第一凸塊260a與第二凸塊260b係維持覆晶接合間隙256。換言之，第三晶片250c係以覆晶接合技術接合於第二晶片250b之第二主動表面252b，第一晶片250a係以覆晶接合技術接合於載板280之表面。

第7A圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構，在完成晶片封裝製程後之成品的剖面圖。第7B圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結



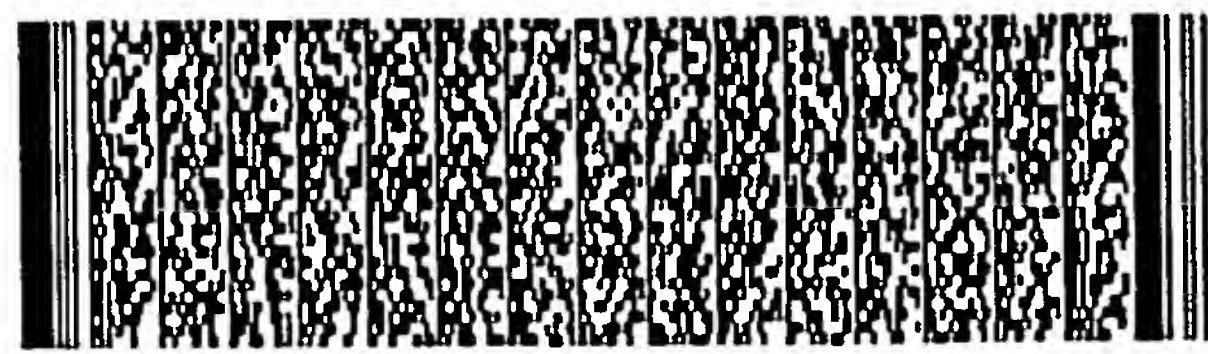
五、發明說明 (12)

構，在完成晶片封裝製程後之成品經切割後的剖面圖。請共同參照第7A圖與第7B圖，為符合量產所需，本較佳實施例之封裝製程在形成封裝材料層170後，例如更沿切割線L進行切割(Dicing)，以形成多個晶片封裝結構100。其中，每個晶片封裝結構100至少包括一個晶片150。另外，雖然在第7A圖中繪示之封裝材料層170係連接為一體，但亦可調整製程模具，形成多個互相獨立之封裝材料層170，亦即在切割線部份不形成封裝材料層，以縮短後續切割所需之時間。

此外，在根據本發明所提出之上述兩種較佳實施例的晶片封裝結構中，例如更具有封裝材料層的厚度保持之設計。第8圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構加上厚度保持件之剖面圖。請參照第8圖，晶片封裝結構102主要係較第4圖所示之晶片封裝結構100更增加多個厚度保持件142。其中，厚度保持件142例如係配置於散熱片140上，且厚度保持件142之高度例如係等於散熱片140上方之封裝材料層170的厚度，亦即厚度保持件142上方並無封裝材料層170覆蓋。

設置厚度保持件142可以防止因封裝壓力所產生之散熱片140彎曲現象，因此散熱片140可以採用較輕薄者。其厚度依材質種類而不同，但一般多傾向使用0.05毫米以上的厚度。若不到0.05毫米，反而易因散熱片140本身之重量而造成彎曲或因皺紋而產生變形。

設置厚度保持件142的目的主要在穩定散熱片140上封



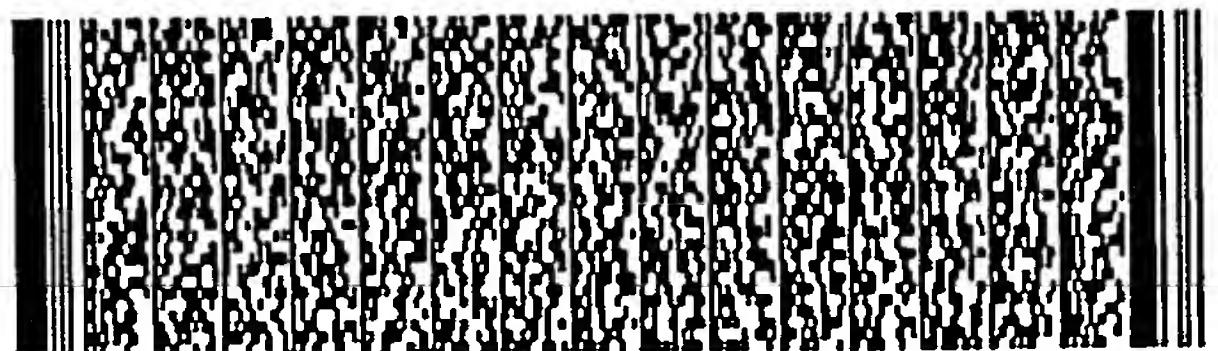
五、發明說明 (13)

裝材料層170的厚度，其面積大小、材質或方法並無特別限制。但若厚度保持件142之面積太大而超過裝置表面，則會因封裝成形時的壓力而對晶片封裝結構102造成不良影響，進而影響晶片封裝結構102之信賴度。至於厚度保持件142之配置位置可在散熱片140上數個位置，用樹脂接著，或針對散熱片140進行集中加工、切削加工，其方法並無特別限定。

第9A圖與第9B圖繪示為第8圖所示之晶片封裝結構的立體示意圖。請參照第9A圖，厚度保持件142例如係呈球狀，分別設在晶片封裝結構102周邊共八處。請參照第9B圖，厚度保持件142例如係呈彎角狀，分別設在晶片封裝結構102周邊共四處。厚度保持件142的形狀或配置方式只要能維持晶片封裝結構102表面的封裝材料層170之厚度，而不會因為封裝時散熱片140的變形而產生變化即可，並不侷限於第9A圖與第9B圖所示。

另外，厚度保持件142之設計亦不侷限於應用在第4圖所示之晶片封裝結構100上，亦可應用於例如第5圖與第6圖所示之晶片封裝結構200或其他符合本發明之特徵的晶片封裝結構上。

值得注意的是，在根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構之製程中，形成封裝材料層的方法例如係一減壓移轉注模成形法。減壓移轉注模成形法係指將欲封裝之晶片結構放入模具，在模具進入減壓狀態後，於模具內導入熱熔融材料，並進行加熱加壓處理使樹脂硬化的一種

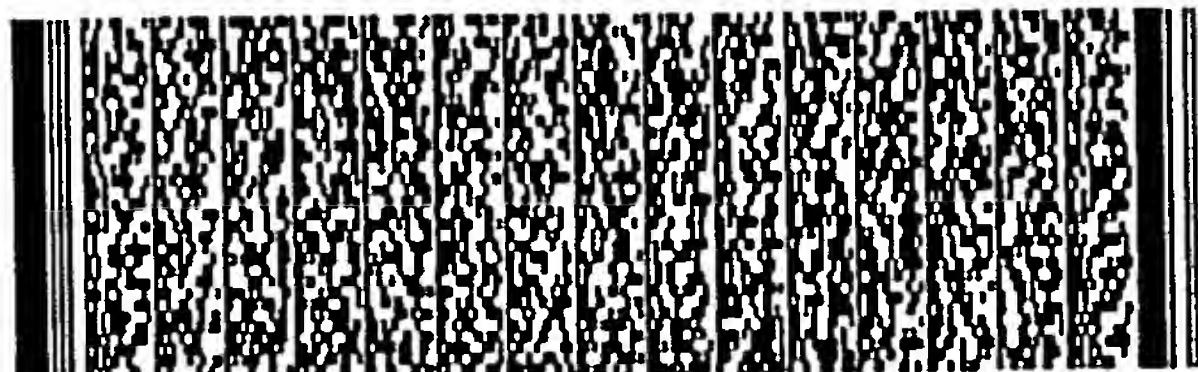


五、發明說明 (14)

處理方式。一般移轉注模成形法由於未進行減壓，易造成覆晶接合間隙或晶片與散熱板之間的封裝材料填充不足，若使模具內的減壓狀態保持在20毫米-汞柱以下則可獲得較佳之封裝效果，減壓狀態之最佳值在10毫米-汞柱以下。

第10圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構於減壓移轉注模成形模具中形成封裝材料層的剖面圖。請參照第10圖，移轉注模成形設備(圖未示)可依所需的封裝型式放置適合的模具300，模具300主要係由上模具310與下模具320所構成。當上模具310與下模具320合模時，為達到較有效率之真空效果，合模步驟係首先將上模具310、下模具320與模具300內之真空橡膠封環330輕微接觸。接著，以抽真空幫浦(圖未示)經由抽真空管路370進行模具腔340內的減壓真空處理。然後，投入膠餅(tablet)(圖未示)於注膠管路350內，並維持1～5秒以提高空間內的真空度，同時提升模具內之溫度以使膠餅成為熱熔融狀態之封裝材料。最後，將上模具310與下模具320完全密合，同時拉起柱塞(plunger)360，以導入熱熔融狀態之封裝材料，使其填滿於模具腔340內，完成減壓移轉注模成形。

其中，減壓移轉注模成形在進行時，將成形溫度控制在低於凸塊160之熔點至少攝氏5度為佳，成形溫度高過於此時，相對於成形時熔融狀態之封裝材料對晶片150所產生之壓力，凸塊160對於晶片150與載板180覆晶接合強度

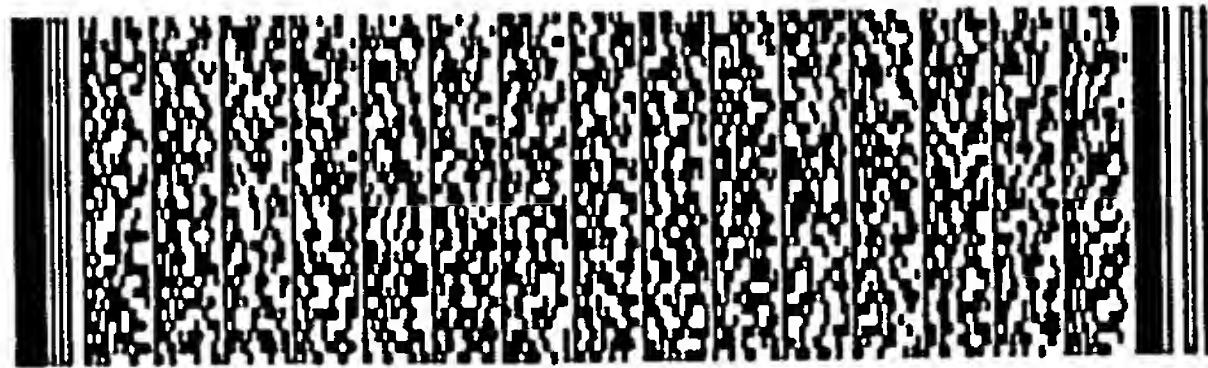
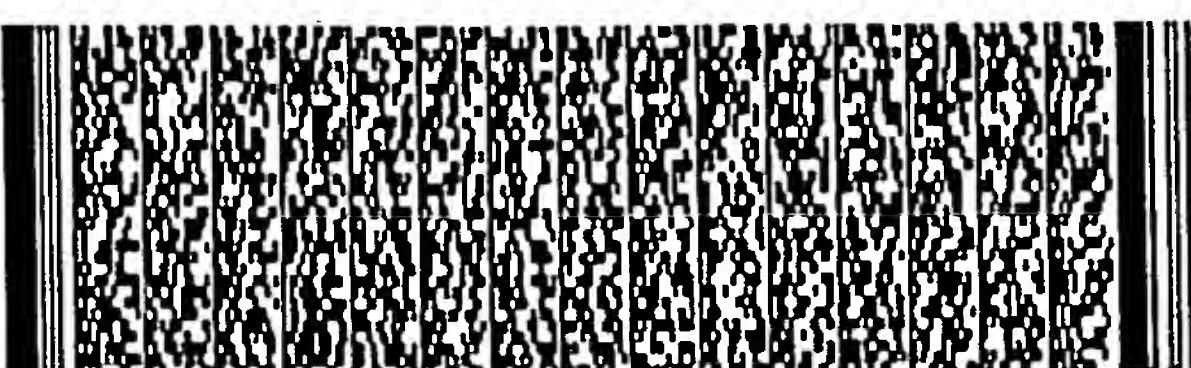


五、發明說明 (15)

不夠，容易在減壓移轉注模成形的過程中發生晶片150脫落等現象。

在根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝製程，常溫下階，但形成封裝材料層的另一種方法係於減壓狀態，以液態封裝材料封裝，且加壓、加熱硬化封裝材料進行封裝，並以段流程。此時封裝材料製程可使用點膠設備，亦可使用市面商用、若考慮產能則以印刷製程較為理想，亦可使用名為「真空印刷機」之設備。

液態封裝材料進行封裝製程時的減壓狀態以2毫米-汞柱以下為佳，超過2毫米-汞柱時則有可能發生封裝材料填充不完全的現象。此外，填充封裝材料後的加壓加熱硬化



五、發明說明 (16)

處理上，通常以2~5公斤/平方公分加壓，至於加熱則依封裝材料硬化的情況決定。以本晶片封裝製程來說，在硬化前之加壓狀態下，最好以攝氏40度以上、硬化溫度以下之溫度，事前加熱3分鐘以上，如此則在封裝材料黏度上升前便可促進封裝材料的填充。

本過程使用之封裝材料，其液態封裝材料填充物最大粒徑最好在覆晶接合間隙 $1/3$ 倍以下且占重量百分比95以上，大於 $1/3$ 以上的粒子超過重量百分比5以上時，覆晶接合間隙的封裝材料填充易因體積過大而阻塞，造成封裝材料填充不完全。添加於封裝材料層之導熱性填充物除習知所採用的熔融狀態之二氧化矽外，若為提昇散熱性，亦可使用結晶矽石、氧化鋁、氮化矽、氮化硼、氮化鋁等熱傳導性較佳之材質。

另外，為減緩晶片封裝結構中的應力，進而避免載板發生翹曲(warpage)現象，使用之液態封裝材料中若含有彈性分散品，彈性分散品的重量百分比在90以上為佳，且彈性分散品之最大粒徑在覆晶接合間隙的 $1/3$ 倍以下為佳。

(發明應用實例)

【實例1】將面積大小為8毫米×8毫米，具800個共晶錫鉛凸塊(熔點攝氏183度、間距為0.25毫米)、厚度0.3毫米之晶片，以矩陣排列方式接合於面積35毫米×35毫米、厚度0.4毫米之封裝基材(FR-5)上。為了使電流能夠均勻通過，並在晶片表面加上鋁製配線。覆晶接合間隙為50~75



五、發明說明 (17)

微米。散熱板使用20毫米×20毫米、厚度0.15毫米的銅板加工而成，並用市面販賣的導熱黏著劑固定在封裝基材上。銅板上下面，為了提高接著強度，最好進行表面粗化處理。使用具減壓功能之移轉注模成形設備進行減壓移轉注模成形。模具腔內真空度約為1毫米-汞柱。封裝材料使用松下電工(股)製CV8700F2(填充材最大粒徑20微米，平均粒徑5微米，填充膠材全為熔融態之矽，熱傳導係數為0.9瓦/米-凱氏溫度)，進行封裝材料層厚度為0.65毫米，封裝成型面積為29毫米×29毫米。封裝製程在攝氏160度，70公斤/平方公分之壓力下進行2分鐘，再進行攝氏175度、4小時的後硬化程序便可獲得構造如第4圖之裝置。

從裝置之剖面切割來看，散熱片上之封裝材料層的厚度為0.12~0.15毫米。

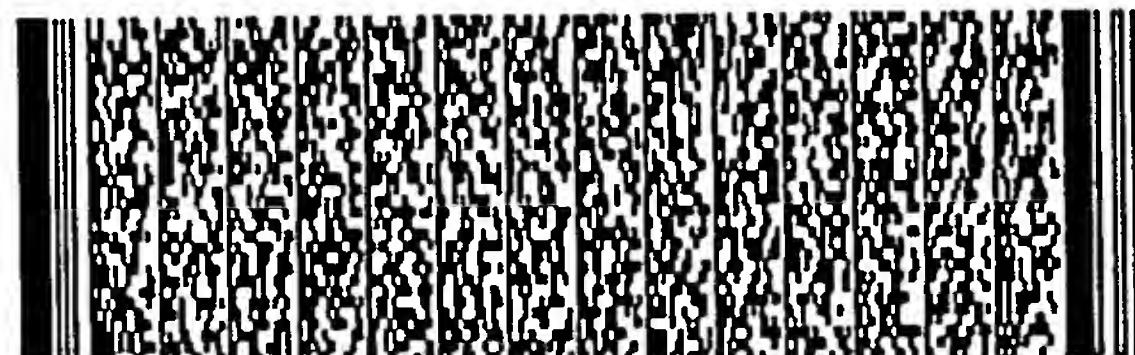
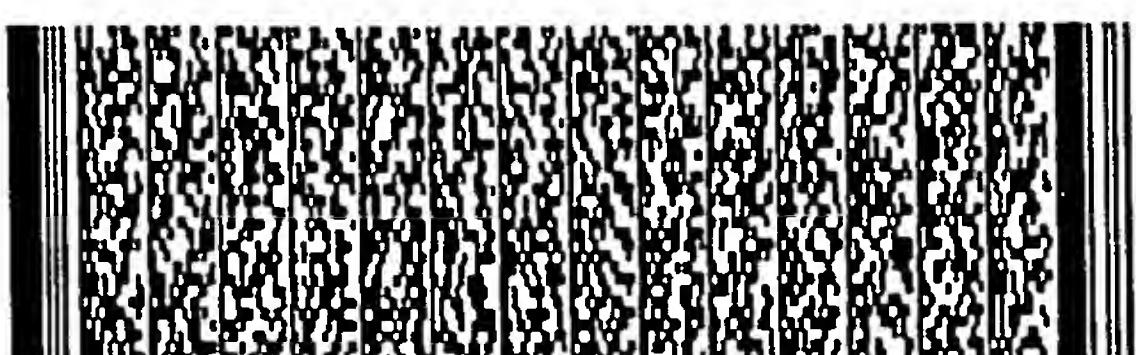
【實例2】除變更實例1之封裝厚度為0.6毫米外，其他均同，便成如第4圖之裝置。

從裝置之剖面切割來看，散熱片上之封裝材料層的厚度為0.08~0.11毫米。

【實例3】除用厚度0.2毫米鋁板取代實例1中厚度0.15毫米的銅板外，其他均同，便成如第4圖之裝置。

從裝置之剖面切割來看，散熱片上之封裝材料層的厚度為0.06~0.10毫米。

【實例4】在0.1毫米厚度的銅板上製造0.15毫米高，如第12圖所示之厚度保持件，並用黏著劑黏著在四角以取代實



五、發明說明 (18)

例2中0.15毫米厚的銅板外，其他均同，便成如第4圖之裝置。

從裝置之剖面切割來看，散熱片上之封裝材料層的厚度為0.15~0.16毫米。

【實例5】除將實例1之封裝材料取代為50%之熔融態的矽，另50%置換成氧化鋁(填充材質最大粒徑5微米，平均粒徑1.5微米)外，其他均同，所得構造如第4圖之裝置。使用封裝材料之熱傳導係數為1.5瓦/米-凱氏溫度。

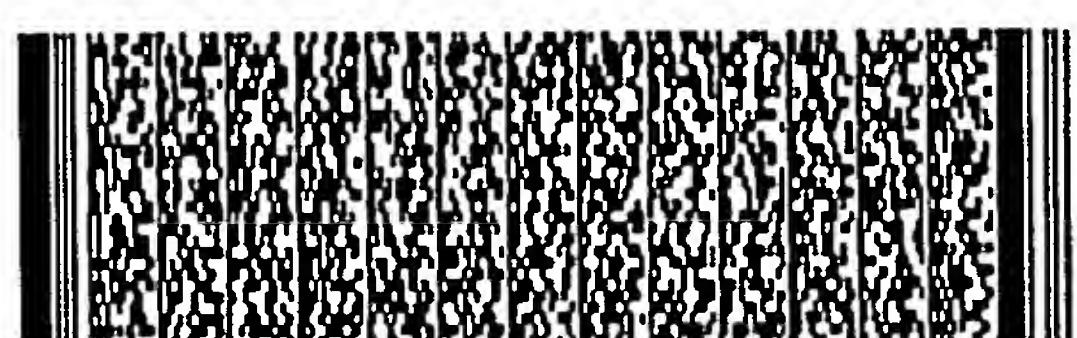
【實例6】除將實例2之封裝材料取代為50%之熔融態的矽，另50%置換成氮化硼(填充材質最大粒徑7微米，平均粒徑2微米)外，其他均同，所得構造如圖12之裝置。使用封裝材料之熱傳導係數為1.9瓦/米-凱氏溫度。

【實例7】除將實例4之封裝材料取代為50%之熔融態的矽，另50%置換成氧化鋁(填充材質最大粒徑5微米，平均粒徑1.5微米)外，其他均同，所得構造如圖12之裝置。使用封裝材料之熱傳導係數為1.5瓦/米-凱氏溫度。

【對照例1】使用實例1之晶片、封裝基材與市面販售之液態底部填充材(松下電工(股)CV5183F)，並以點膠設備將覆晶接合間隙封裝。填充材料在一定條件下硬化後所得之晶片封裝結構如第2圖所示。

【對照例2】在對照例1，即第2圖構造之晶片封裝結構上，使用如實例2之模具與封裝材料並被覆，所得之晶片封裝結構如第3圖所示。

【對照例3】如實例2之裝置，除不使用散熱片外其他均



五、發明說明 (19)

同，所得之晶片封裝結構如圖4所示。

上述實例、對照例各晶片封裝結構之試驗結果如第11圖所示。

本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝製程係採用2001年日本專利JP392698所揭露之技術。但是，本發明針對其封裝尺寸進行最佳化並設置散熱片，以使晶片封裝結構具有最佳之封裝可靠度與散熱性。

綜上所述，根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構，因含散熱裝置且晶片均採同一材料一次被覆，相較於習知之晶片封裝結構，其翹曲程度低、信賴性高且散熱效果更佳。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示為習知採導線連結式的晶片封裝結構之剖面圖。

第2圖繪示為習知採覆晶接合技術的晶片封裝結構之剖面圖。

第3A圖與第3B圖繪示為另一種習知採覆晶接合技術的晶片封裝結構之剖面圖。

第4圖繪示為根據本發明所提出之第一較佳實施例的晶片封裝結構之剖面圖。

第5圖與第6圖繪示為根據本發明所提出之第二較佳實施例的晶片封裝結構之剖面圖。

第7A圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構，在完成晶片封裝製程後之成品的剖面圖。

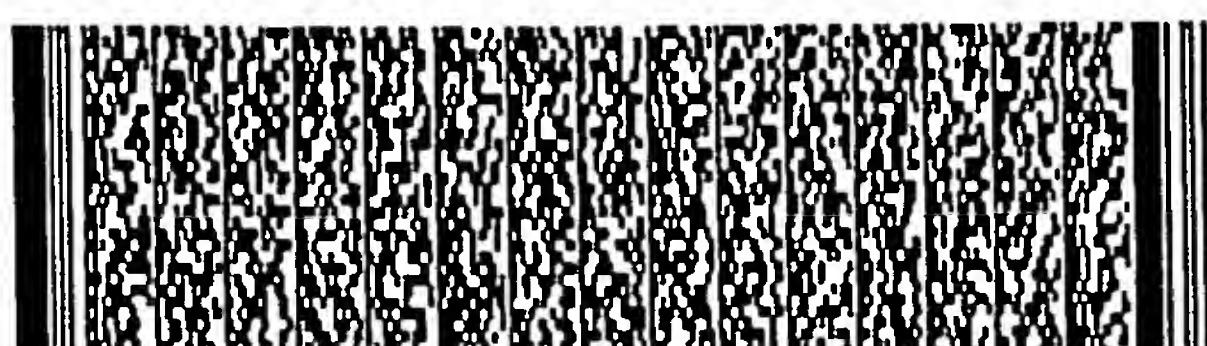
第7B圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構，在完成晶片封裝製程後之成品經切割後的剖面圖。

第8圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構加上厚度保持件之剖面圖。

第9A圖與第9B圖繪示為第8圖所示之晶片封裝結構的立體示意圖。

第10圖繪示為根據本發明所提出之較佳實施例的晶片封裝結構於減壓移轉注模成形模具中形成封裝材料層的剖面圖。

第11圖繪示為根據本發明之較佳實施例的實例、對照例，其晶片封裝結構之試驗結果。



圖式簡單說明

【圖式標示說明】

10、40、42、44：晶片封裝結構

20、50：晶片

22、52：主動表面

24：導線

30、80：載板

32、90：焊球

34、70、74：封裝材料層

60：凸塊

72：頂部模封層

100、102、200：晶片封裝結構

140、240：散熱片

142：厚度保持件

145、245：導熱性黏著層

150：晶片

152：主動表面

160、260：凸塊

170、270：封裝材料層

180、280：載板

190、290：焊球

195、295：被動元件

250a：第一晶片

250b：第二晶片

250c：第三晶片



圖式簡單說明

252a : 第一主動表面

252b : 第二主動表面

252c : 第三主動表面

254b : 導線

256 : 覆晶接合間隙

260a : 第一凸塊

260b : 第二凸塊

300 : 模具

310 : 上模具

320 : 下模具

330 : 真空橡膠封環

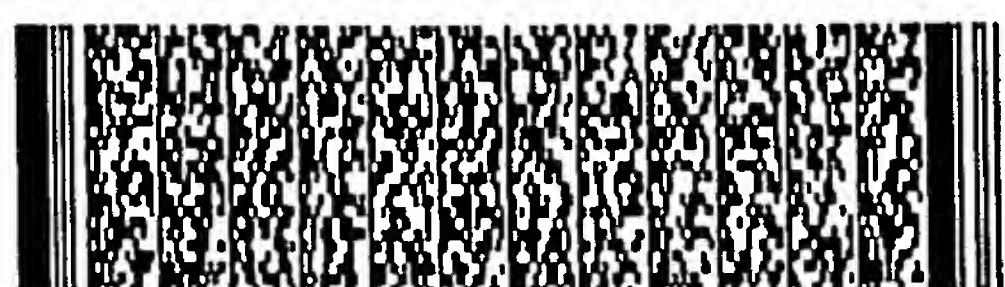
340 : 模具腔

350 : 注膠管路

360 : 柱塞

370 : 抽真空管路

L : 切割線



六、申請專利範圍

1. 一種晶片封裝結構，至少包括：

一載板；

一晶片，具有一主動表面，該主動表面上配置有多數個凸塊，該晶片係以該主動表面朝向該載板而覆晶接合於該載板上，並電性連接至該載板；

一散熱片，配置於該晶片上，該散熱片之面積係大於該晶片之面積；以及

一封裝材料層，填充於該晶片與該載板之間，且覆蓋該散熱片與該載板上，該封裝材料層係由單一封裝材料形成。

2. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，更包括多數個厚度保持件，配置於該散熱片上，且該些厚度保持件之高度係等於該散熱片上方之該封裝材料層的厚度。

3. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，更包括一導熱性黏著層，配置於該晶片與該散熱片之間。

4. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，其中該封裝材料層之熱傳導係數大於1.2瓦特/米-凱氏溫度。

5. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，其中該封裝材料層之材質包括樹脂。

6. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，其中該散熱片之材質包括金屬。

7. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，更包括多數個陣列排列之焊球，配置於該載板遠離該晶片之表面。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，更包括至少一被動元件，配置於該載板上且與該載板電性連接。

9. 如申請專利範圍第1項所述之晶片封裝結構，其中該載板包括一封裝基材與一導線架其中之一。

10. 一種晶片封裝結構，至少包括：

一載板；

一晶片組，配置於該載板上且與該載板電性連接，該晶片組包括多數個晶片，這些晶片至少其中之一係覆晶接合於該載板與該些晶片其中之一上，並且維持一覆晶接合間隙；

一散熱片，配置於該晶片組上，該散熱片之面積係大於該晶片組之面積；以及

一封裝材料層，填充於該覆晶接合間隙內，且覆蓋該散熱片與該載板上，該封裝材料層係由單一封裝材料形成。

11. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，更包括多數個厚度保持件，配置於該散熱片上，且該些厚度保持件之高度係等於該散熱片上方之該封裝材料層的厚度。

12. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，更包括一導熱性黏著層，配置於該晶片組之頂面與該散熱片之間。

13. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，其



六、申請專利範圍

中該封裝材料層之熱傳導係數大於1.2瓦特/米-凱氏溫度。

14. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，其中該晶片組至少包括：

一第一晶片，具有一第一主動表面，且該第一晶片係以該第一主動表面背向該載板而配置於該載板上；以及

一第二晶片，具有一第二主動表面，該第二主動表面朝面上配置有多數個凸塊，該第二晶片係以該第二主動表面朝向該第一晶片而覆晶接合於該第一晶片上，並電性連接至該第一晶片，其中該些凸塊係維持該覆晶接合間隙。

15. 如申請專利範圍第14項所述之晶片封裝結構，其中該晶片組更包括多數個導線，該些導線之兩端分別電性連接於該第二晶片與該載板。

16. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，其中該晶片組至少包括：

一第一晶片，具有一第一主動表面，該第一主動表面配置有多數個第一凸塊，該第一晶片係以該第一主動表面朝向該載板而覆晶接合於該載板上，並電性連接至該載板；

一第二晶片，具有一第二主動表面，該第二晶片係以該第二主動表面背向該第一晶片而配置於該第一晶片上；以及

一第三晶片，具有一第三主動表面，該第三主動表面配置有多數個第二凸塊，該第三晶片係以該第三主動表



六、申請專利範圍

面朝向該第二晶片而覆晶接合於該第二晶片上，並電性連接至該第二晶片，其中該些第一凸塊與該些第二凸塊係維持該覆晶接合間隙。

17. 如申請專利範圍第16項所述之晶片封裝結構，其中該晶片組更包括多數個導線，該些導線之兩端分別電性連接於該第一晶片與該載板。

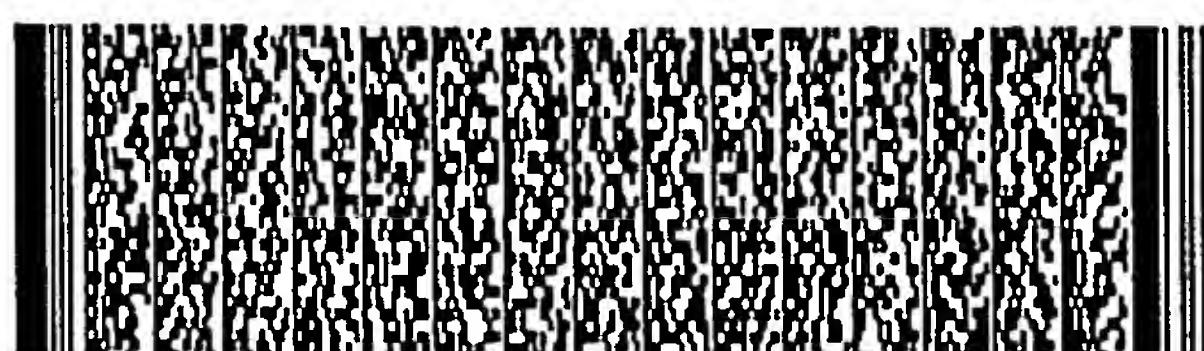
18. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，其中該封裝材料層之材質包括樹脂。

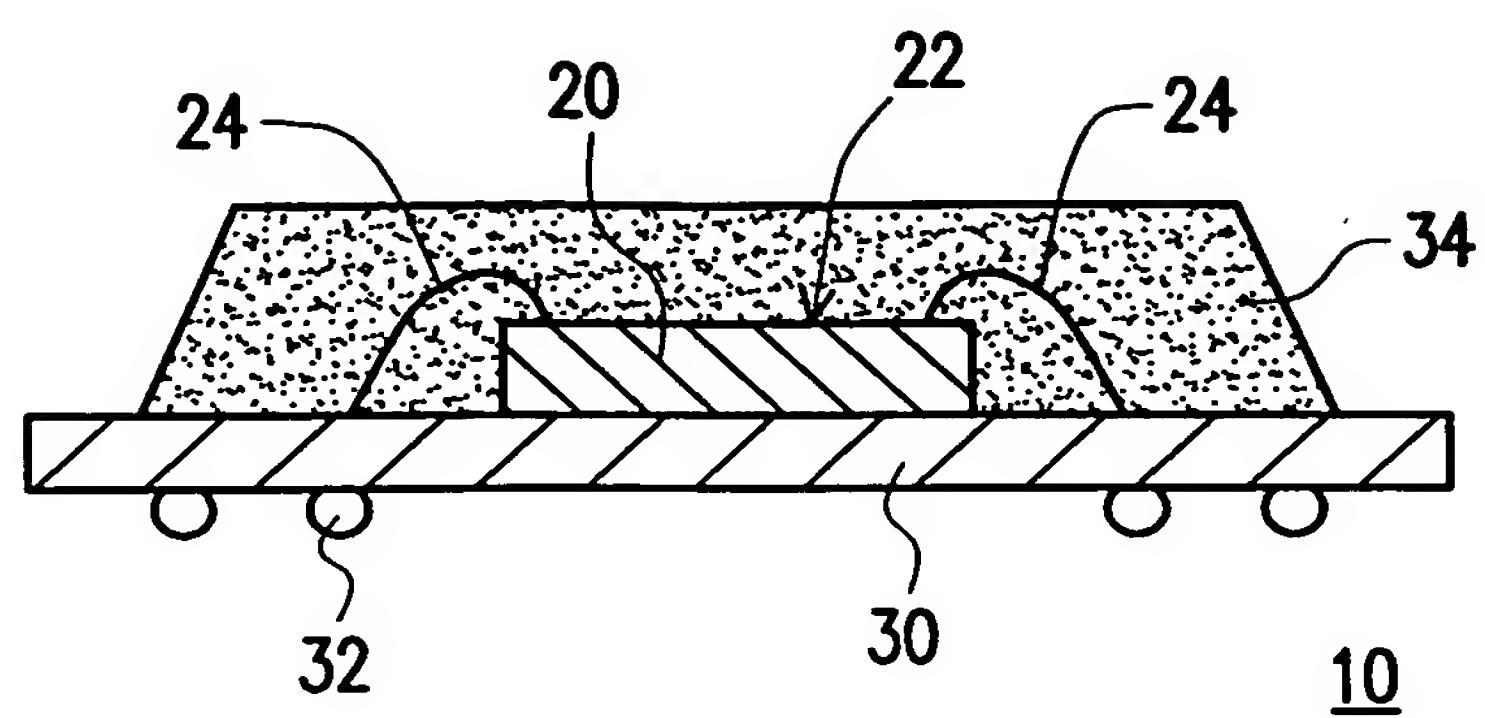
19. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，其中該散熱片之材質包括金屬。

20. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，更包括多數個陣列排列之焊球，配置於該載板遠離該晶片組之表面。

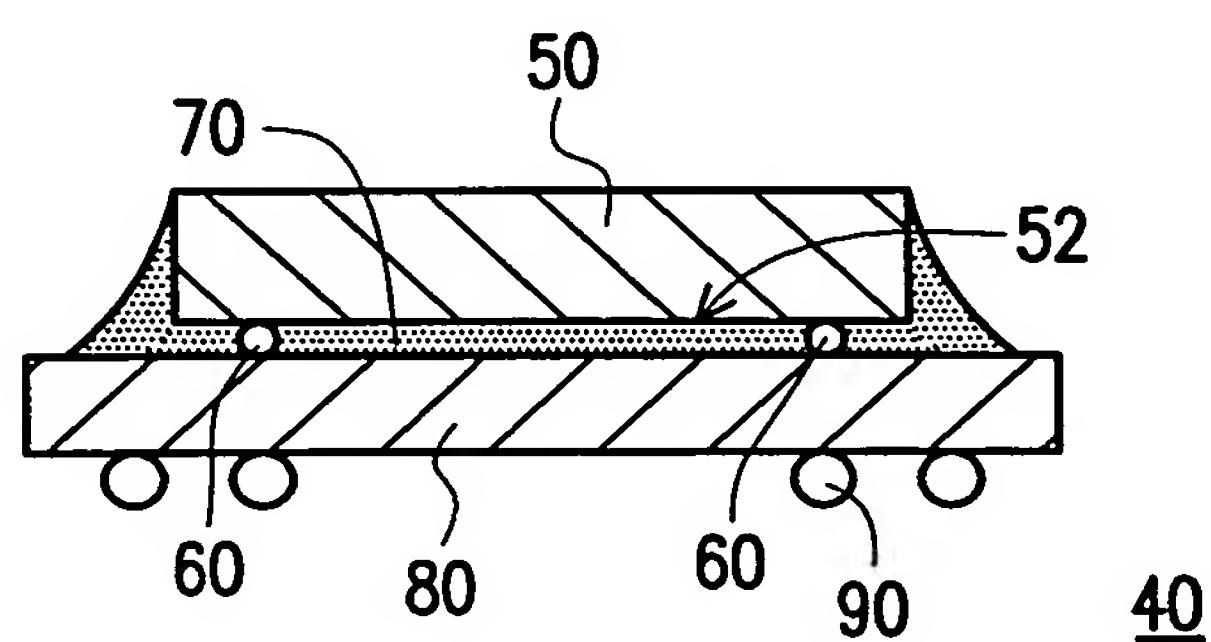
21. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，更包括至少一被動元件，配置於該載板上且與該載板電性連接。

22. 如申請專利範圍第10項所述之晶片封裝結構，其中該載板包括一封裝基材與一導線架其中之一。

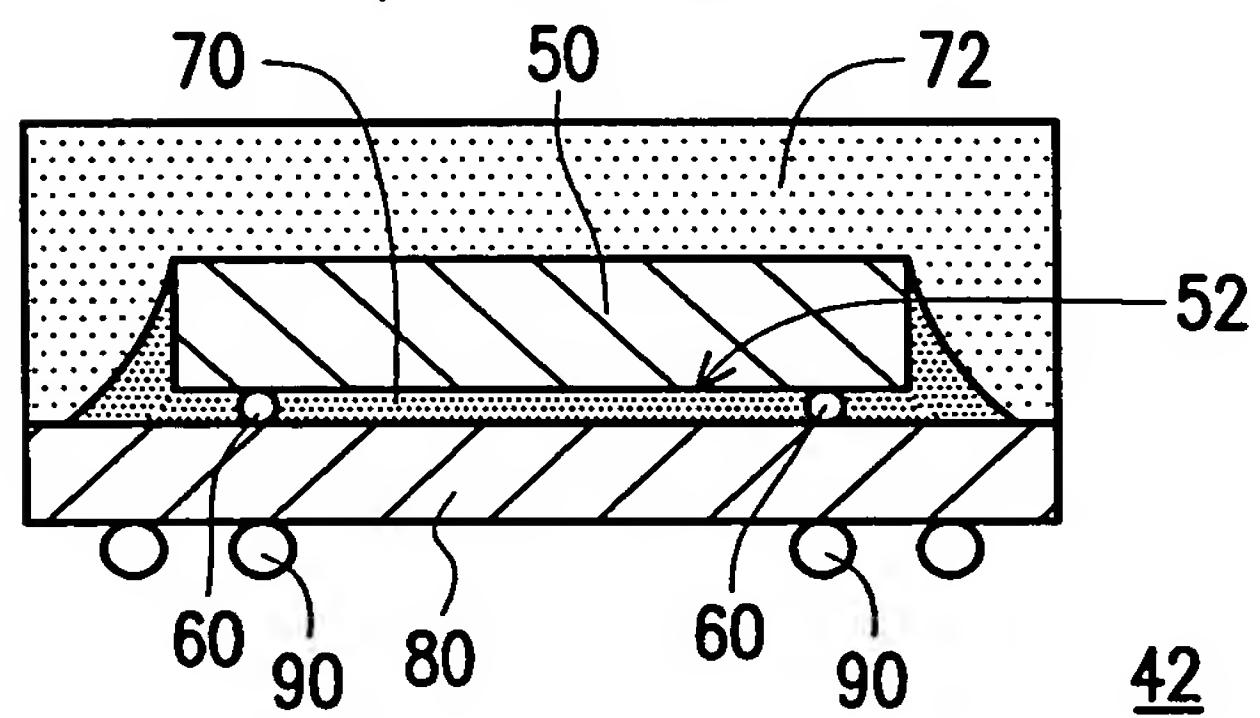




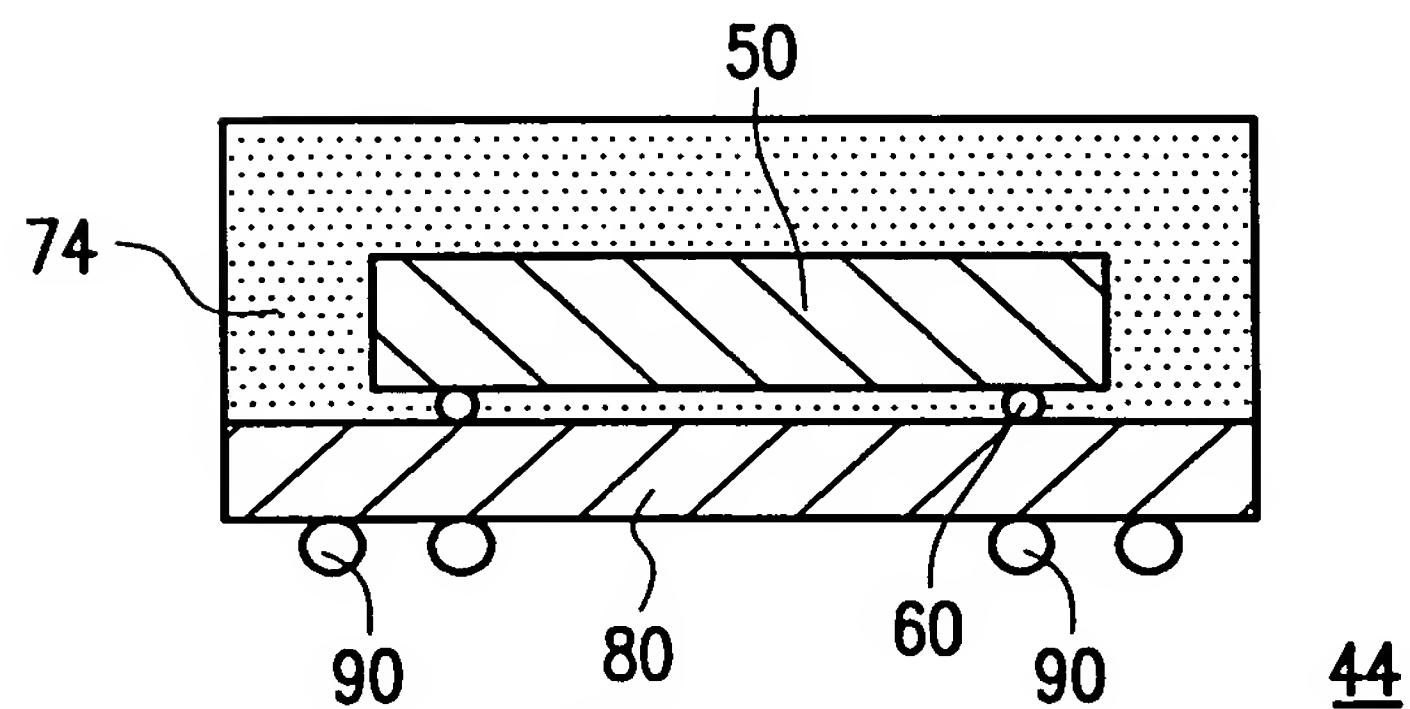
第 1 圖



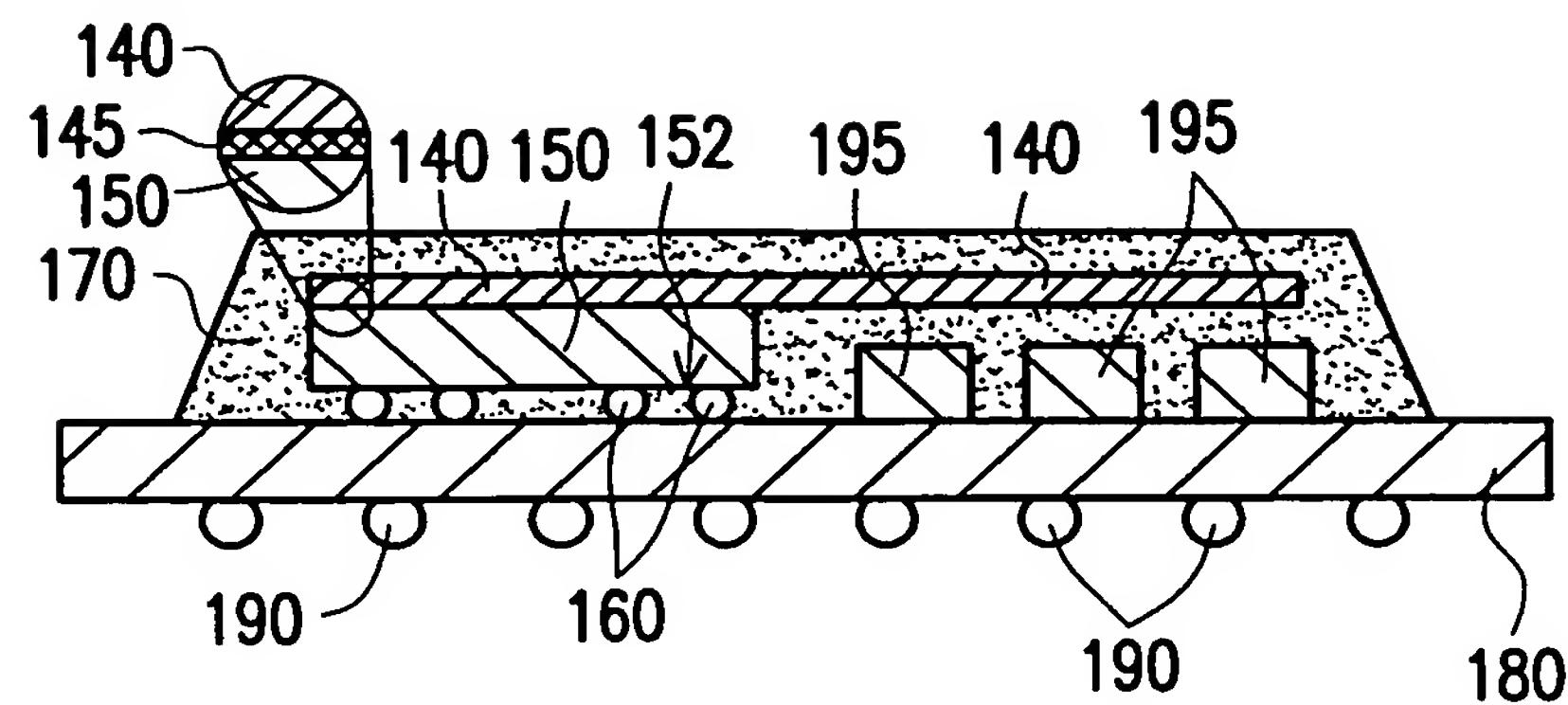
第 2 圖



第 3A 圖

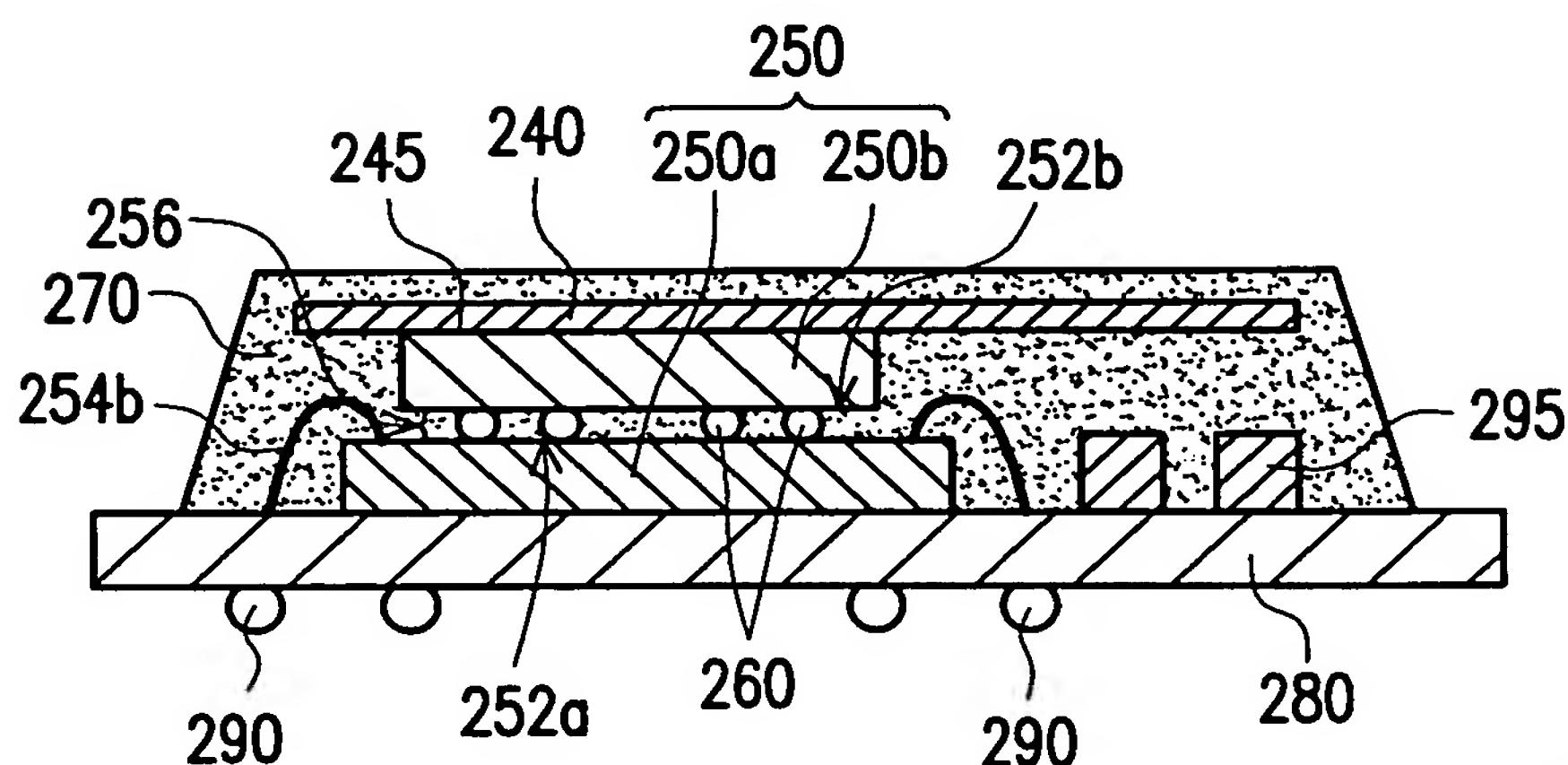


第 3B 圖



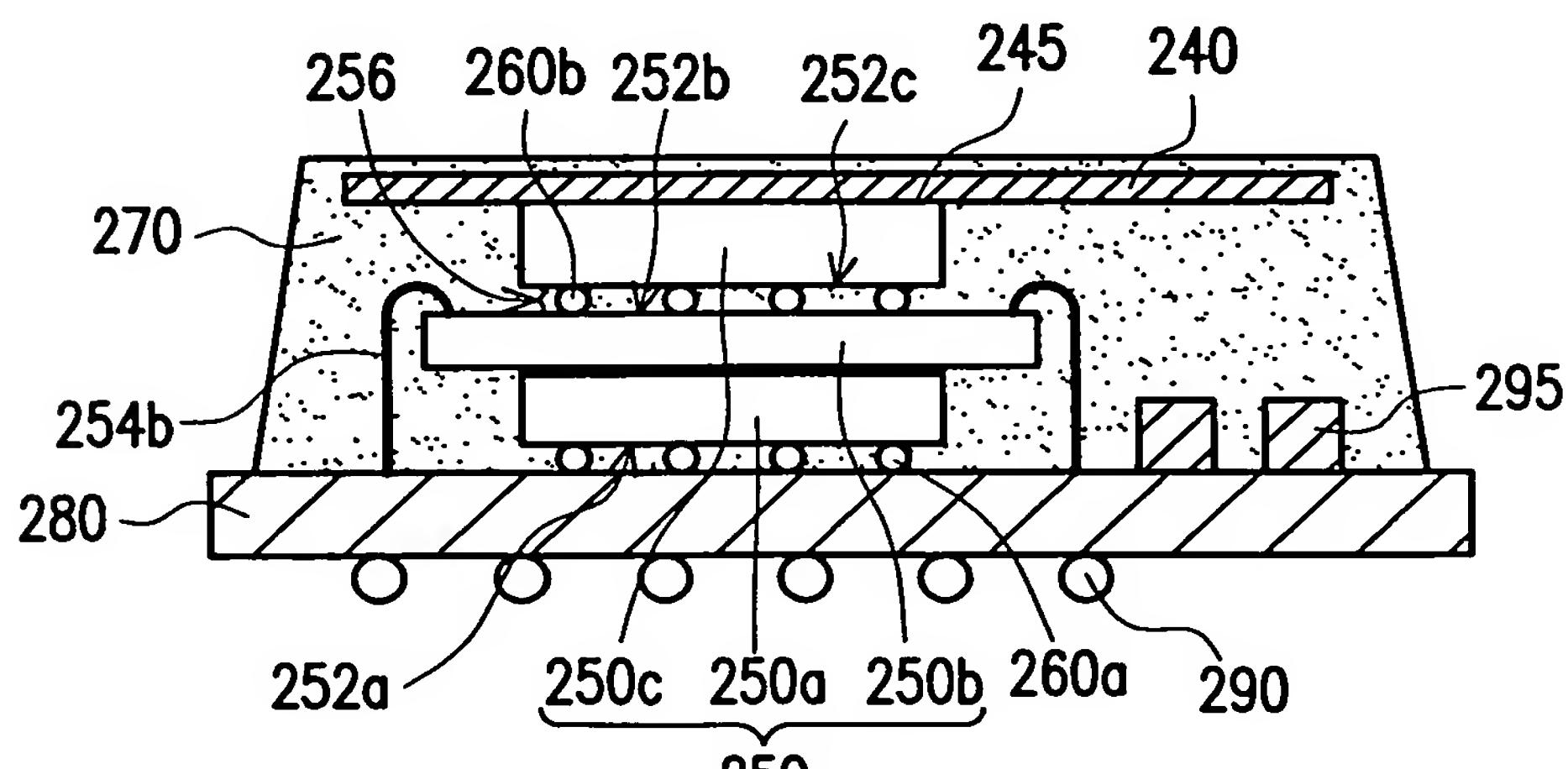
100

第 4 圖



200

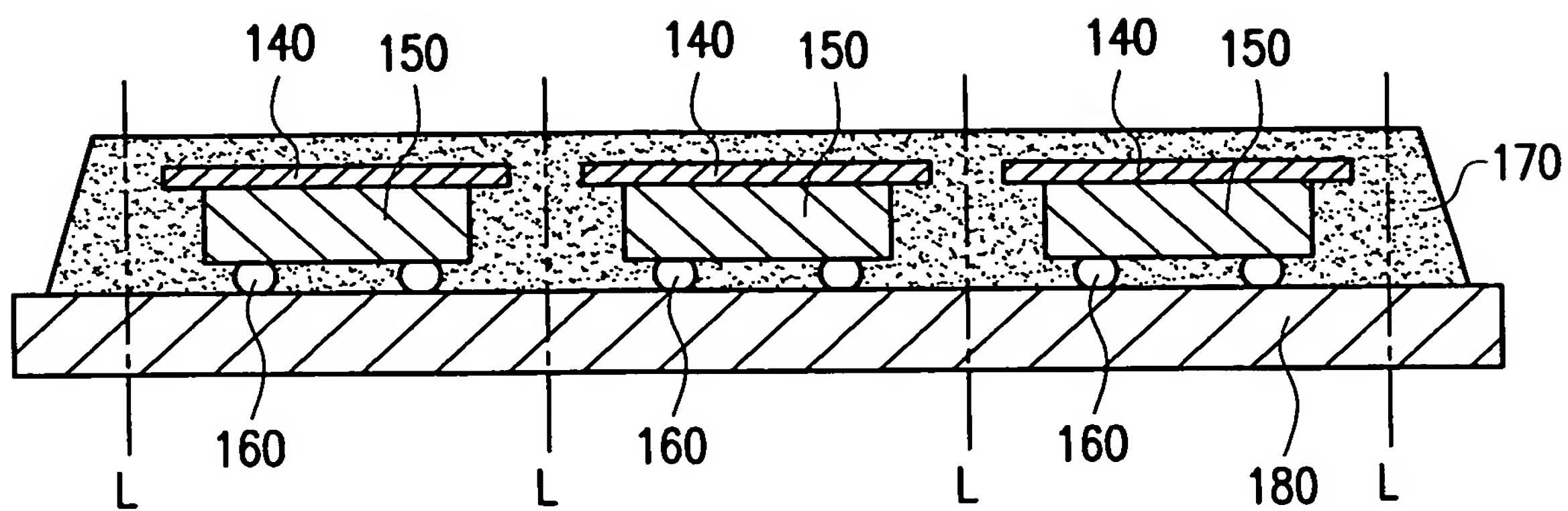
第 5 圖



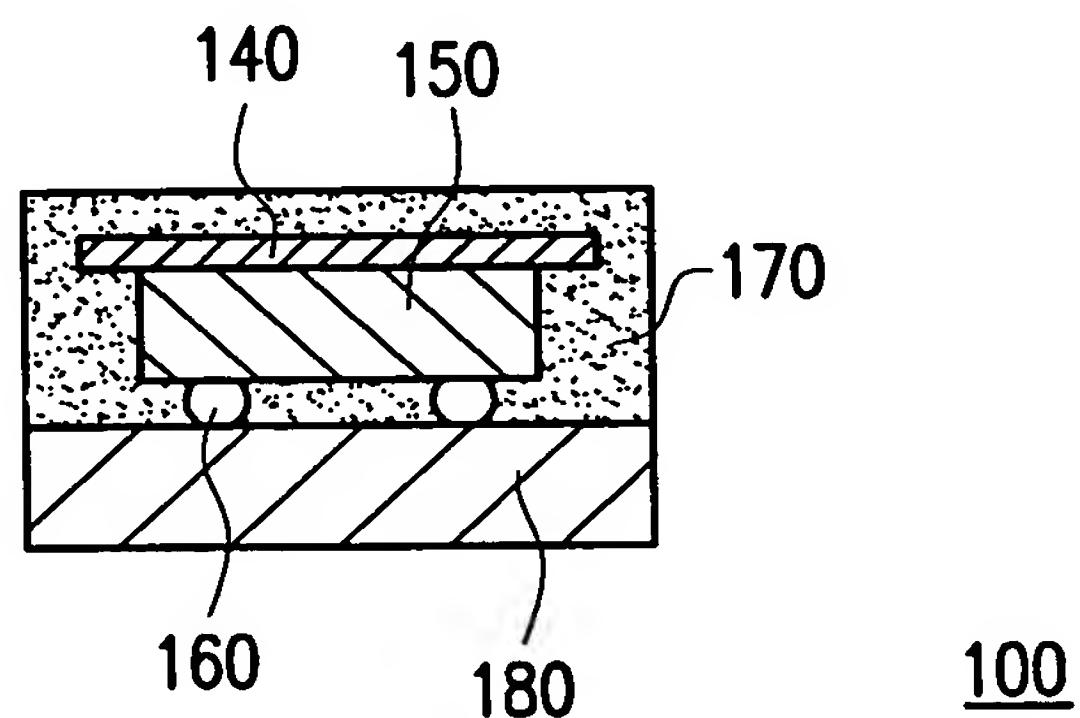
200

第 6 圖

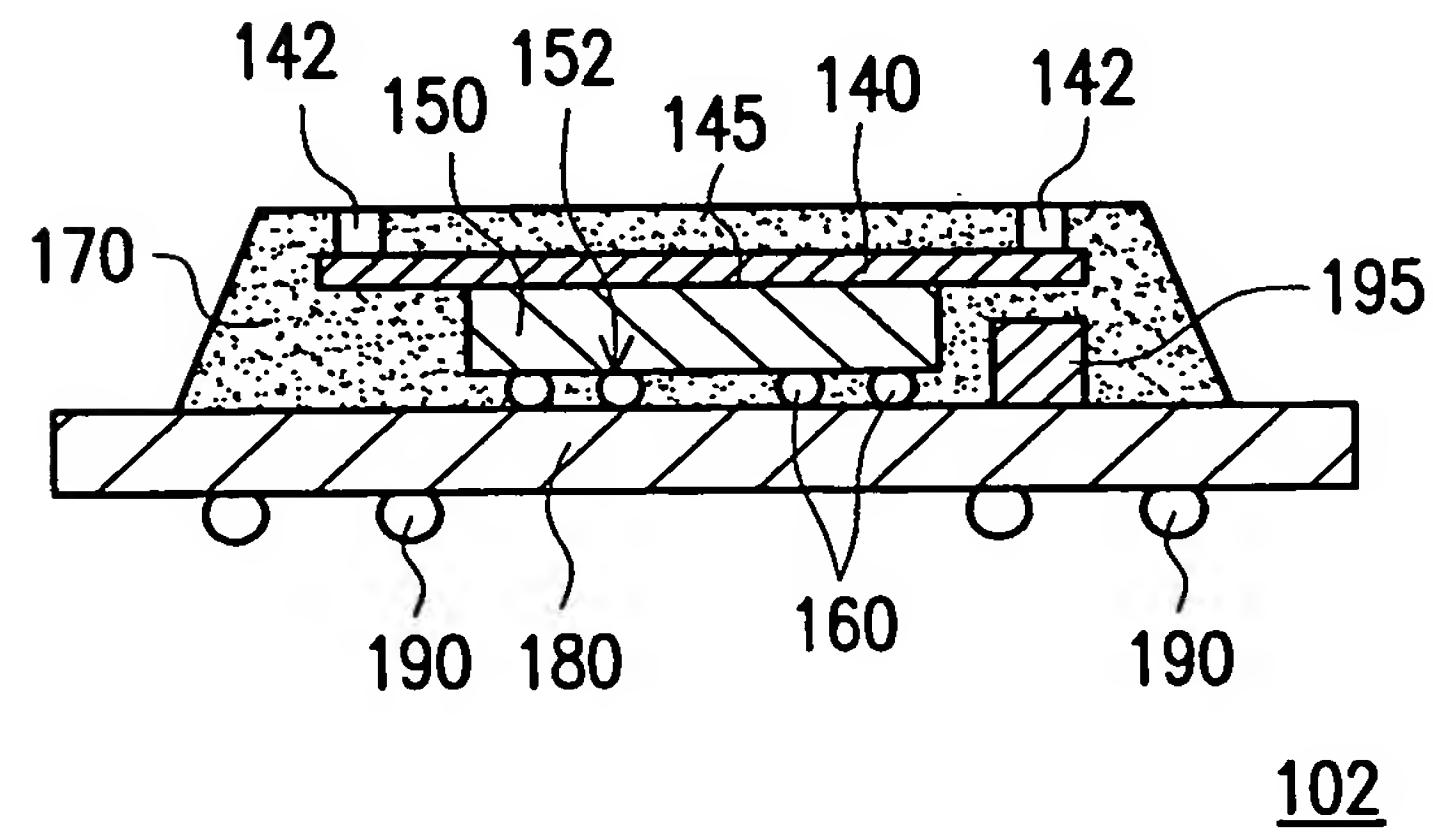
11844TW



第 7A 圖

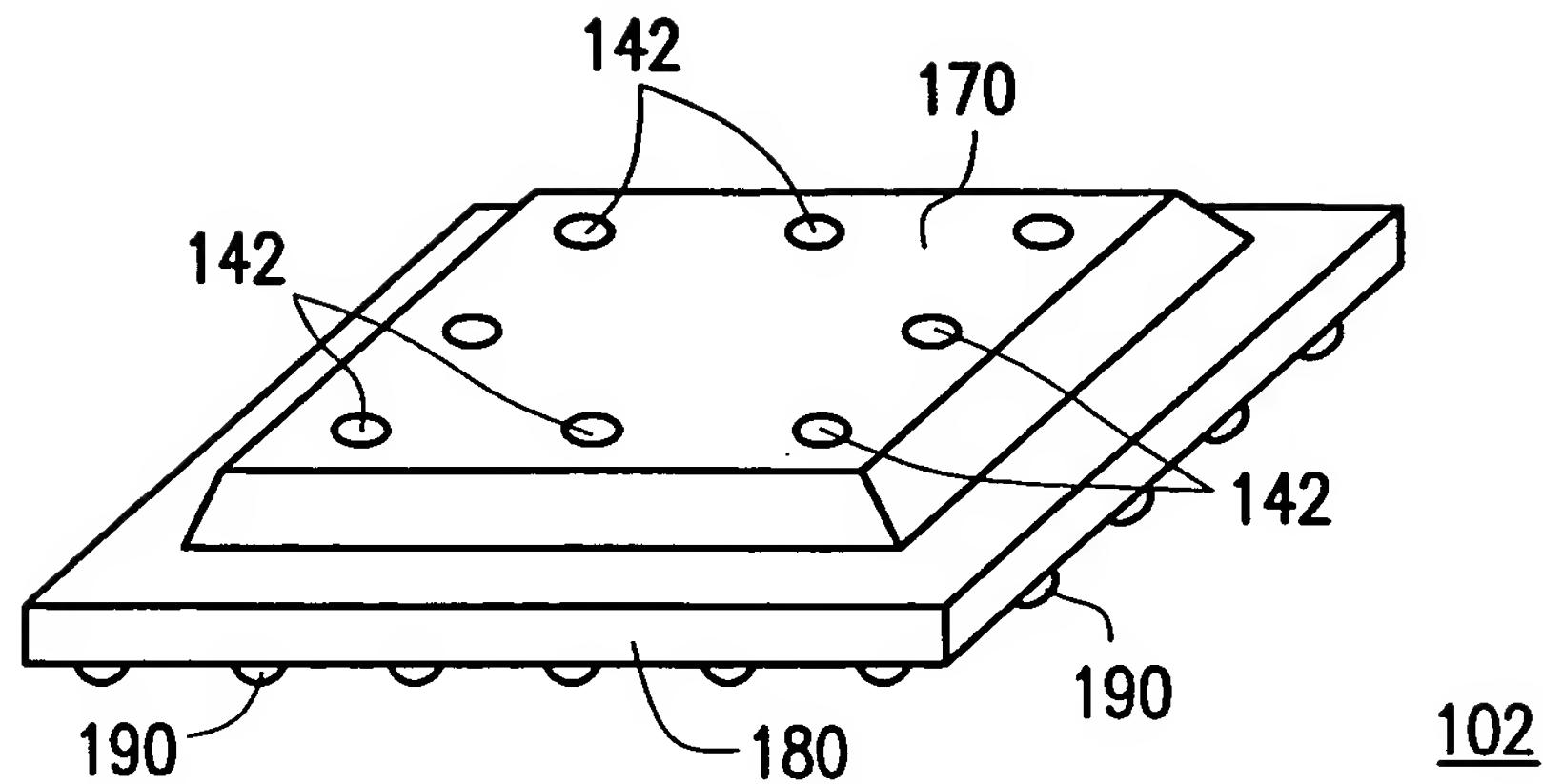


第 7B 圖

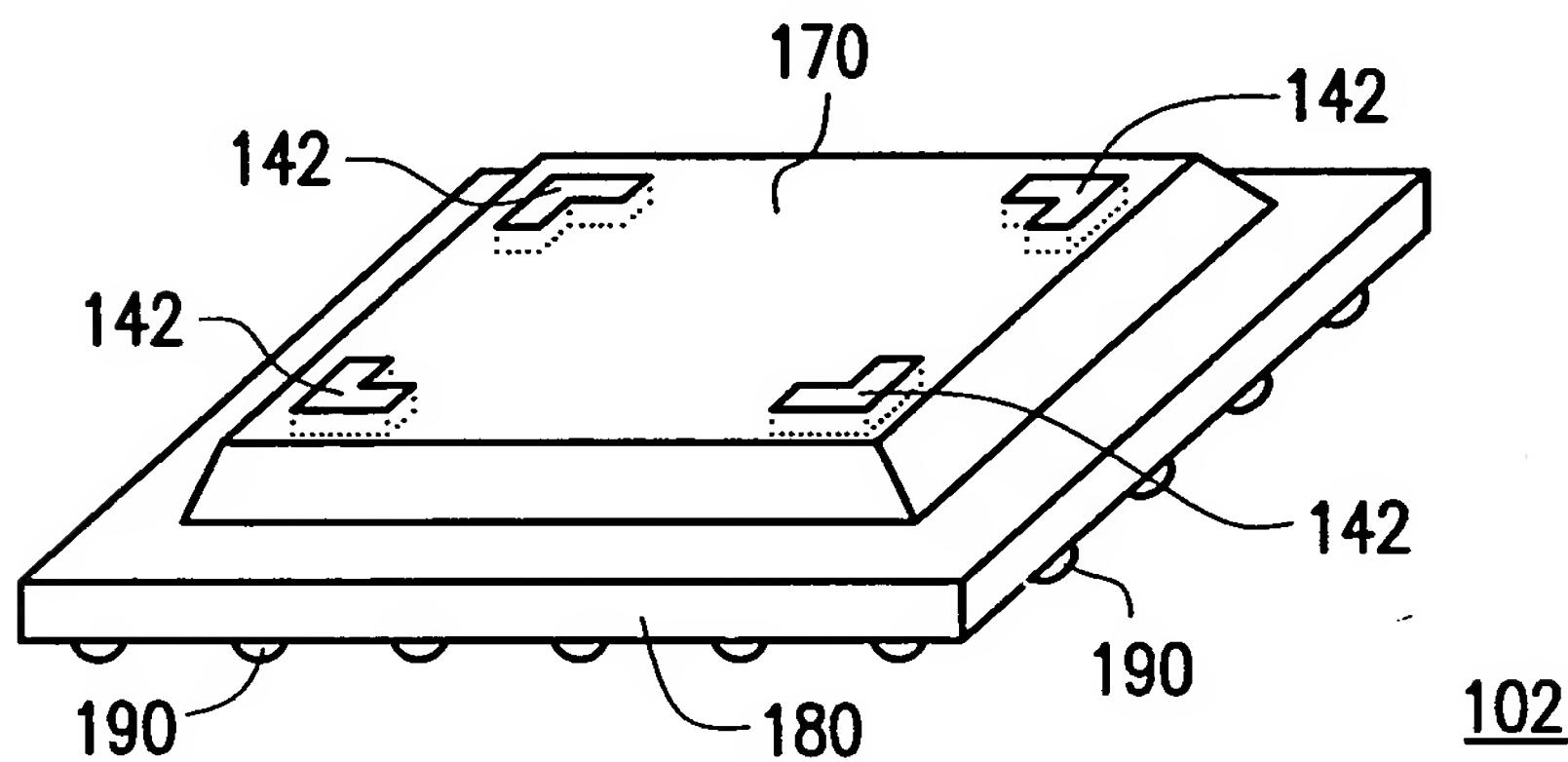


第 8 圖

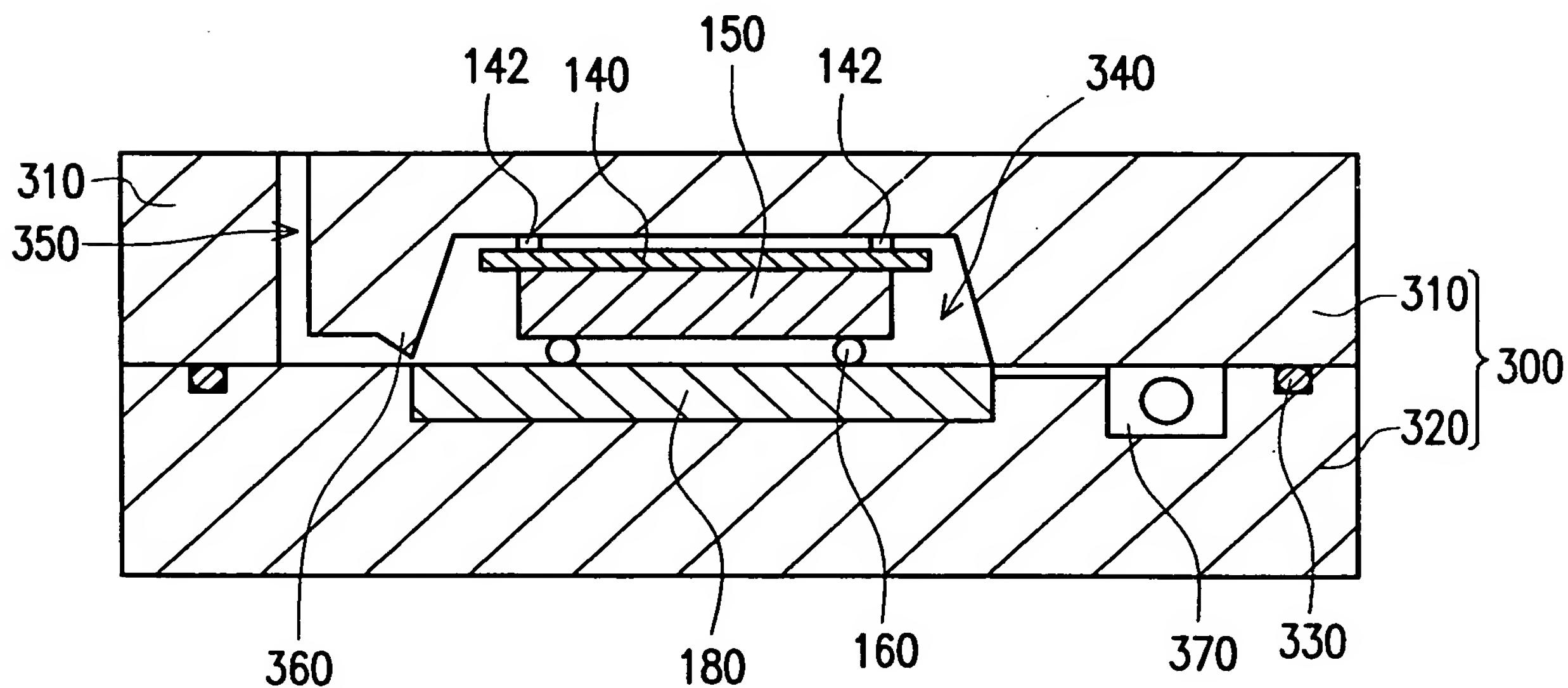
11844TW



第 9A 圖



第 9B 圖



第 10 圖

	實例 1	實例 2	實例 3	實例 4	實例 5	實例 6	實例 7
基板翹曲 *1	20 微米						
耐焊性 *2	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
溫度循環信賴性 *3	2000 循環						
PCT 信賴性 *4	>500 小時						
散熱性 *5	6 分鐘	9 分鐘	9 分鐘	7 分鐘	30 分鐘	>60 分鐘	25 分鐘

	對照例 1	對照例 2	對照例 3
基板翹曲 *1	80 微米	40 微米	50 微米
耐焊性 *2	X	○	◎
溫度循環信賴性 *3	2000 循環	2000 循環	2000 循環
PCT 信賴性 *4	96 小時	168 小時	>500 小時
散熱性 *5	10 分鐘	30 秒	30 秒

*1 基板翹曲：以基板裡面對角線之表面高度來計算。

*2 耐焊性：◎：JEDEC level II 合格 ○：JEDEC level III 合格

(n=11) X：JEDEC level III 不合格

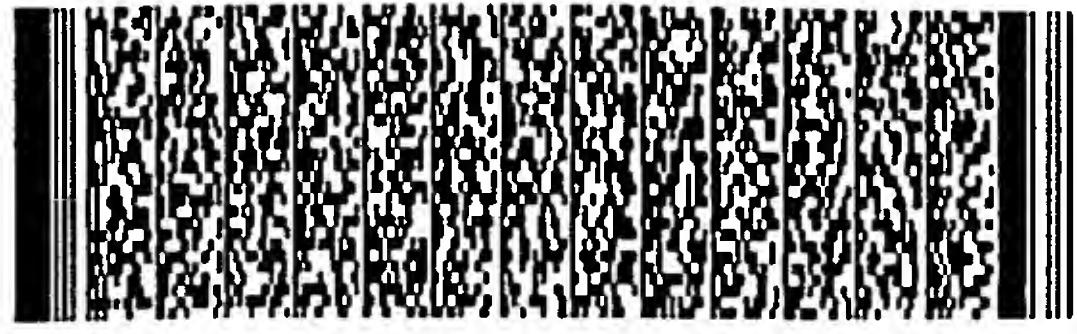
*3 溫度循環信賴性：氣體環境攝氏零下 65 度/15 分~室溫/5 分~攝氏 150 度/15 分(n=11)

*4 PCT 信賴性 攝氏 121 度、2 大氣壓

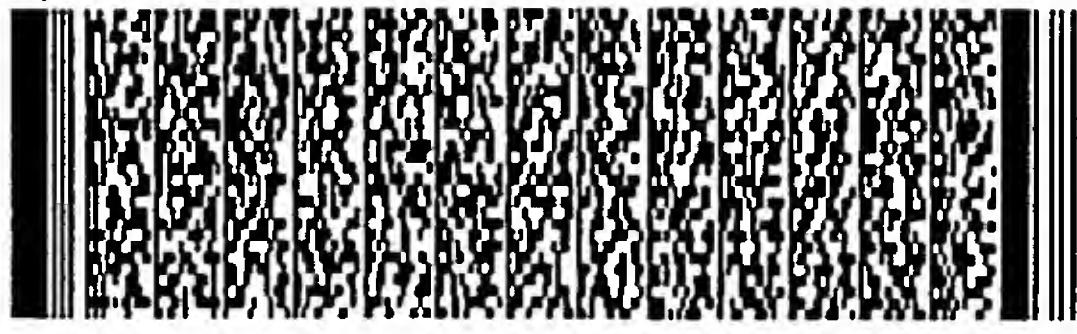
*5 散熱性：在元件表面之鋁製配線上，通上 10 毫安培的電流，測定至鋁製配線熔斷所需之時間。

第 11 圖

第 1/33 頁



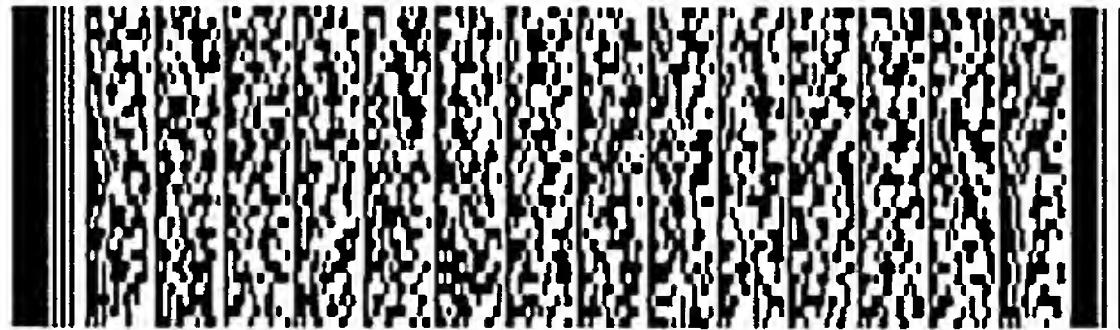
第 1/33 頁



第 2/33 頁



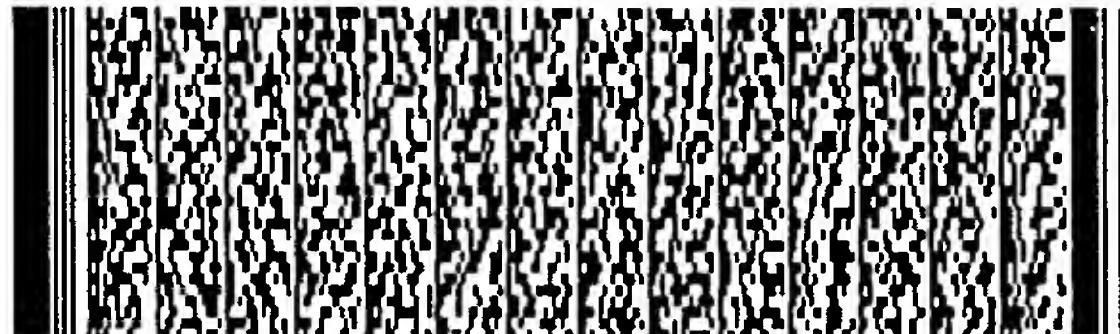
第 3/33 頁



第 4/33 頁



第 4/33 頁



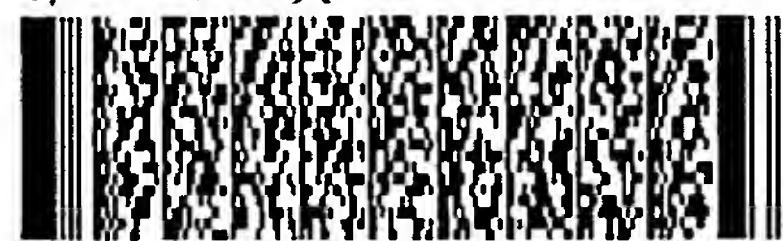
第 5/33 頁



第 6/33 頁



第 7/33 頁



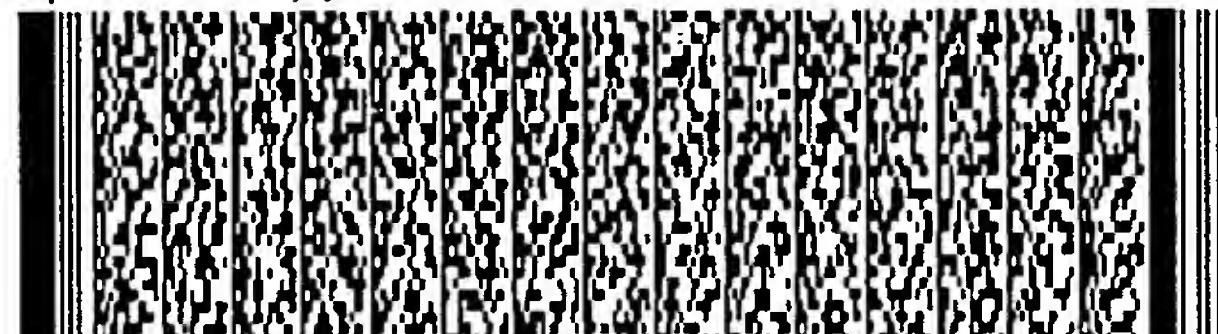
第 8/33 頁



第 8/33 頁



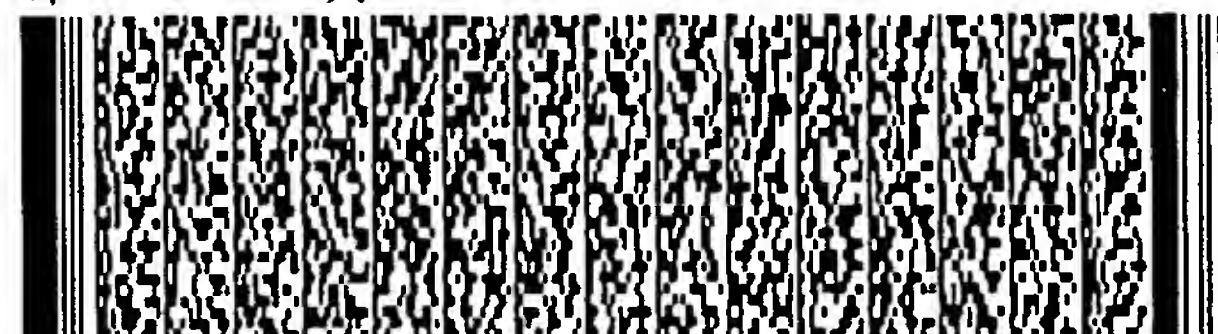
第 9/33 頁



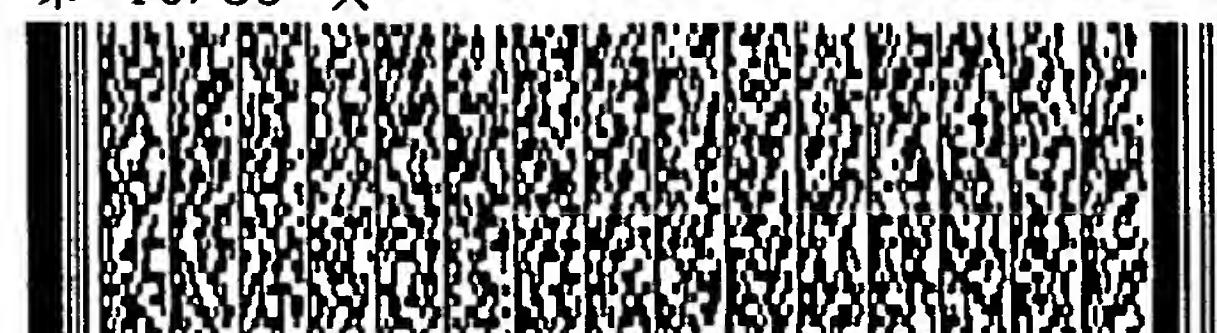
第 9/33 頁



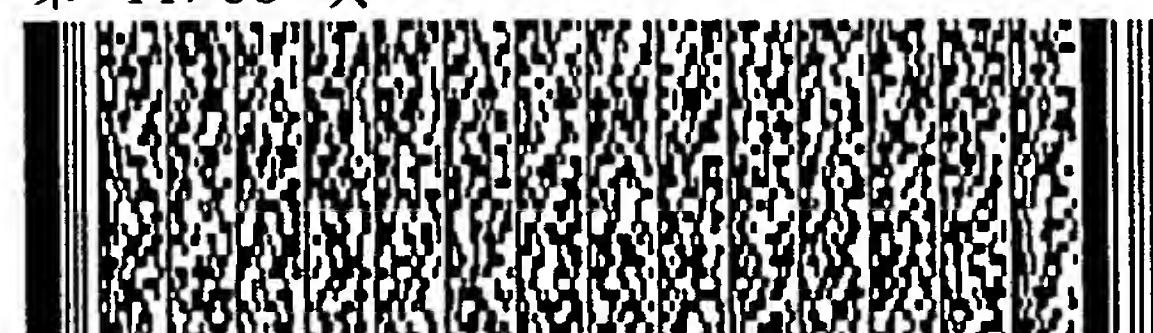
第 10/33 頁



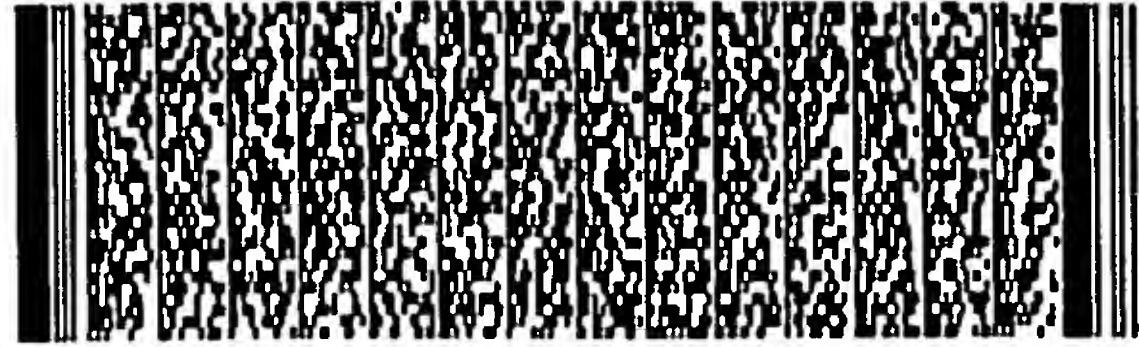
第 10/33 頁



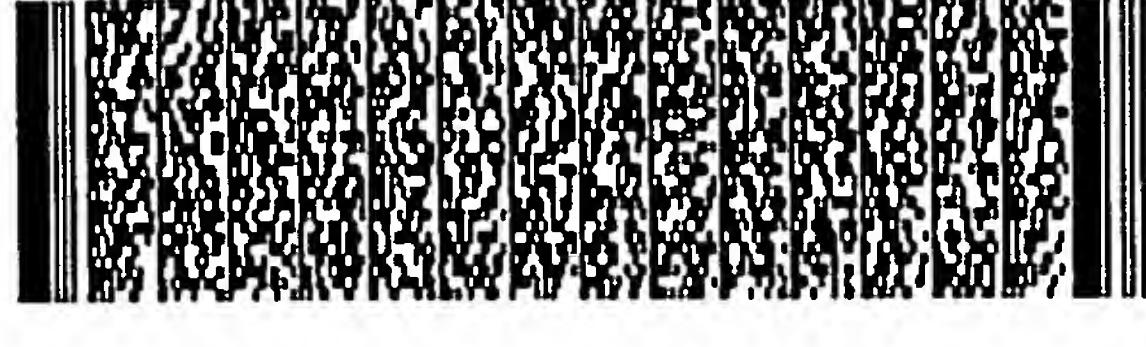
第 11/33 頁



第 11/33 頁



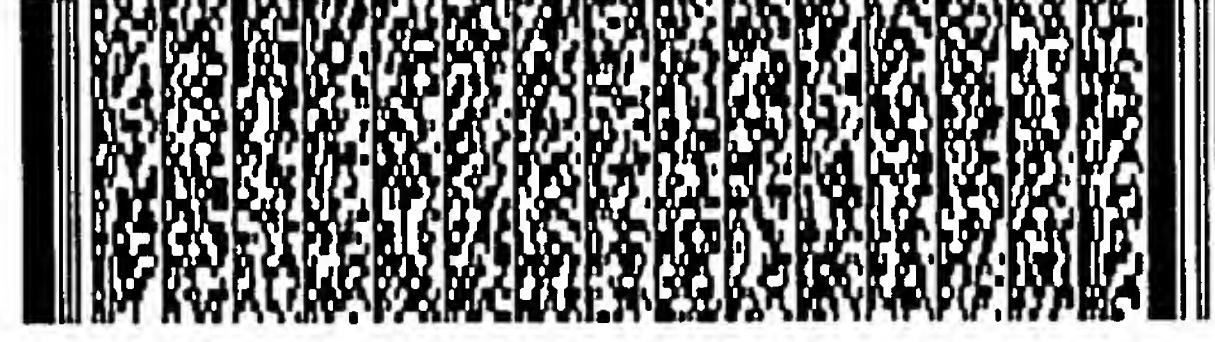
第 12/33 頁



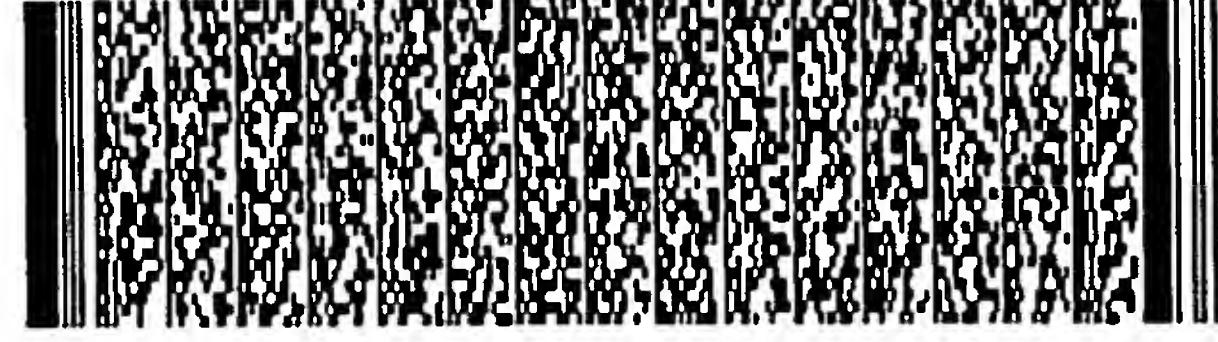
第 12/33 頁



第 13/33 頁



第 13/33 頁



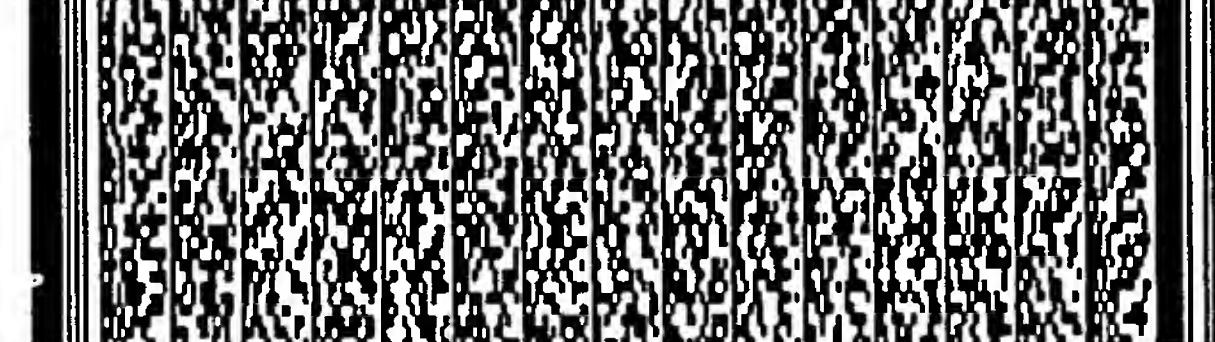
第 14/33 頁



第 14/33 頁



第 15/33 頁



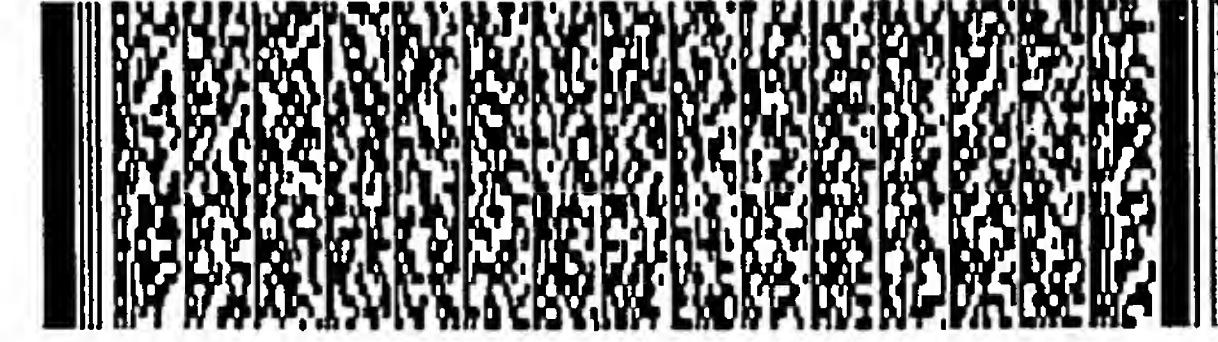
第 15/33 頁



第 16/33 頁



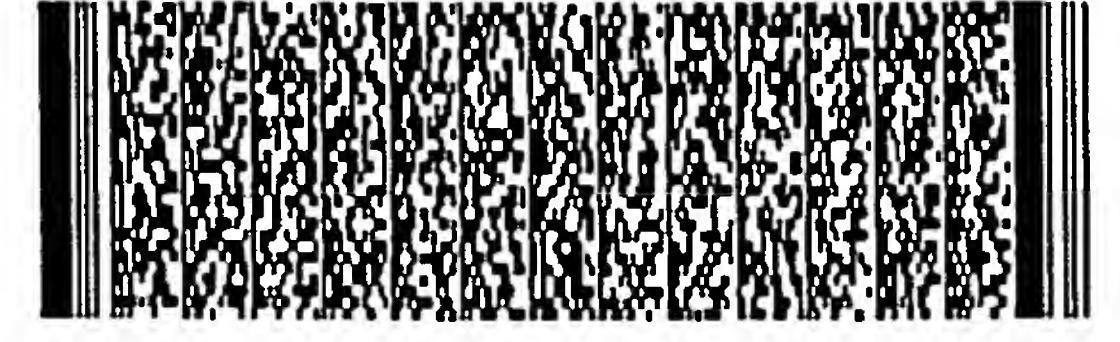
第 16/33 頁



第 17/33 頁



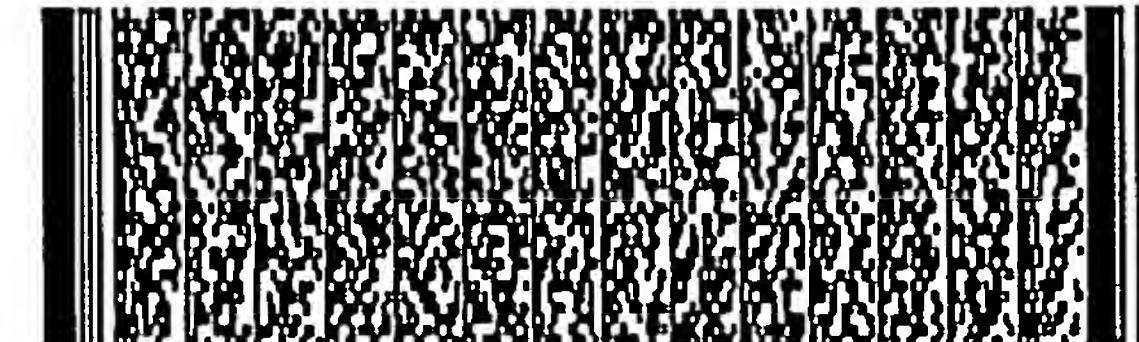
第 17/33 頁



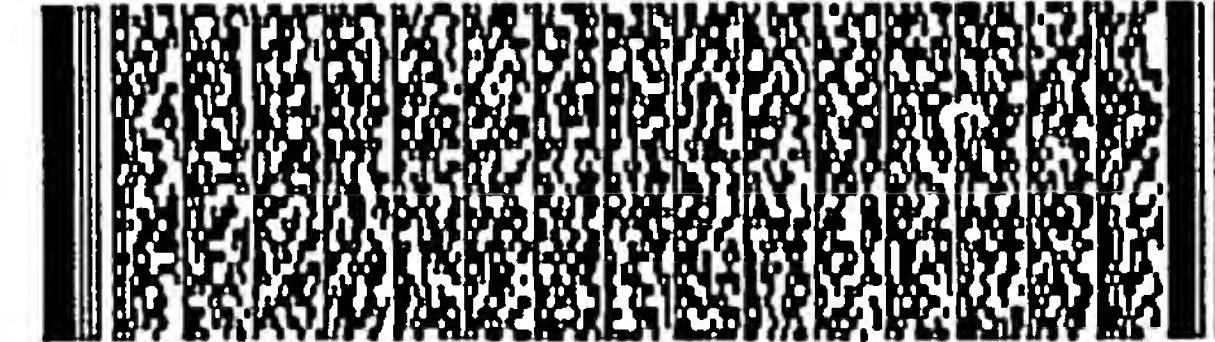
第 18/33 頁



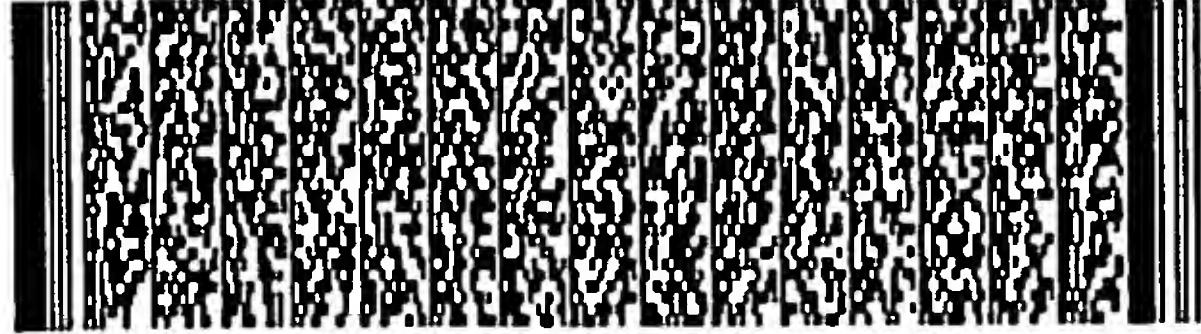
第 18/33 頁



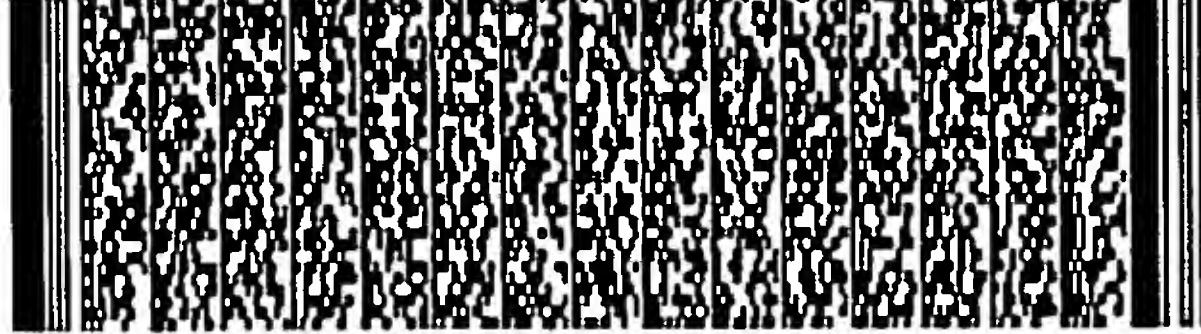
第 19/33 頁



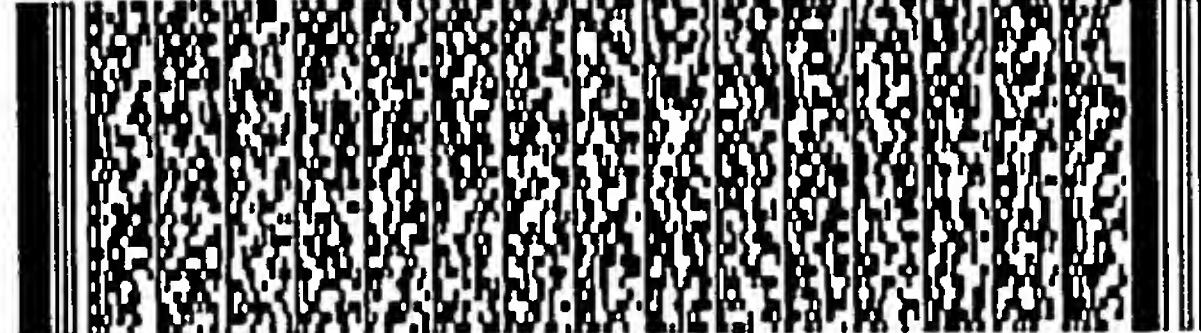
第 19/33 頁



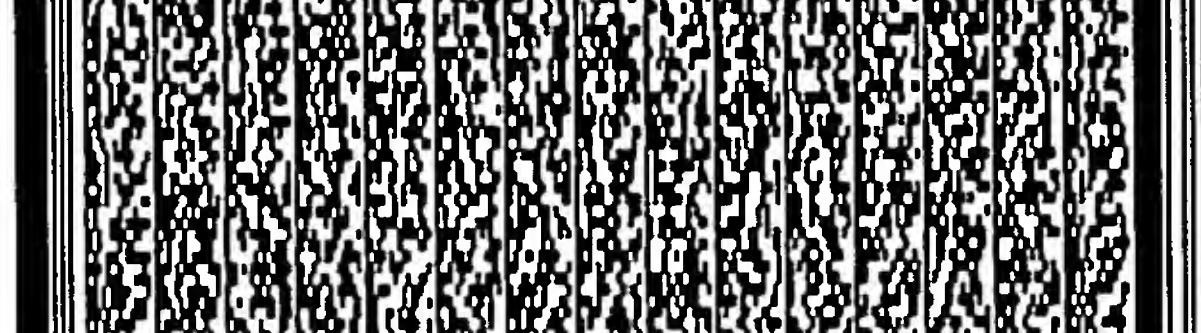
第 20/33 頁



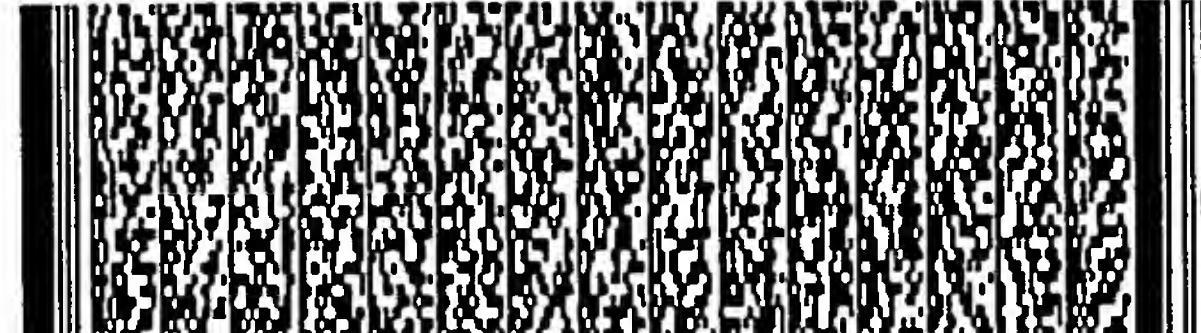
第 20/33 頁



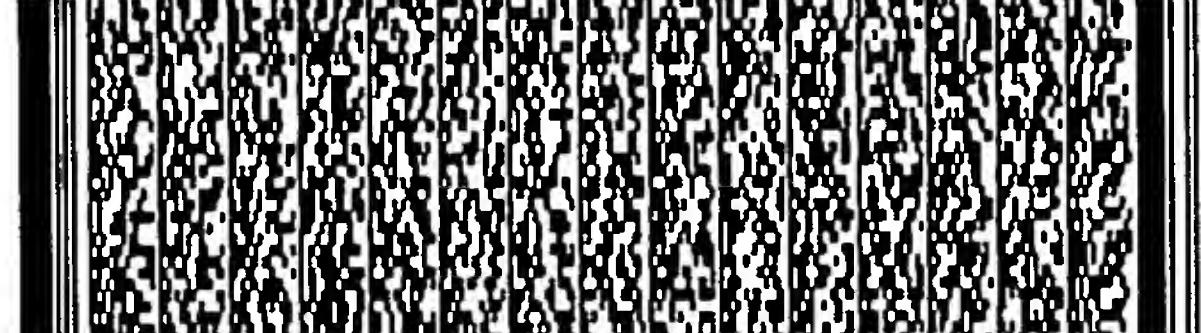
第 21/33 頁



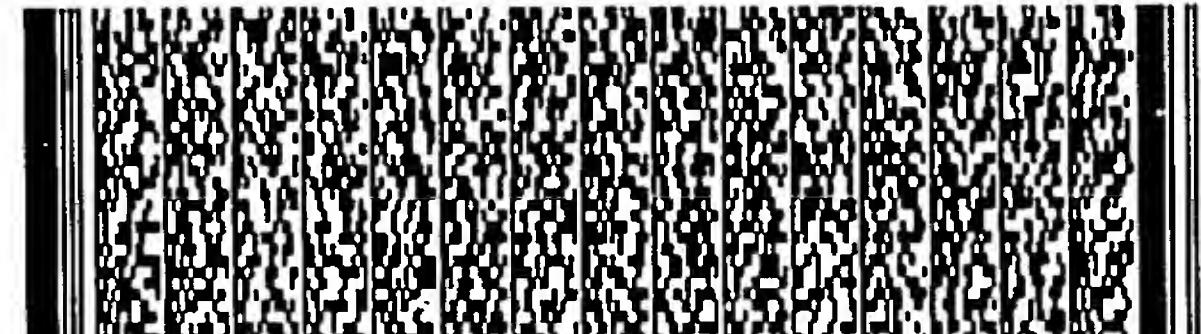
第 21/33 頁



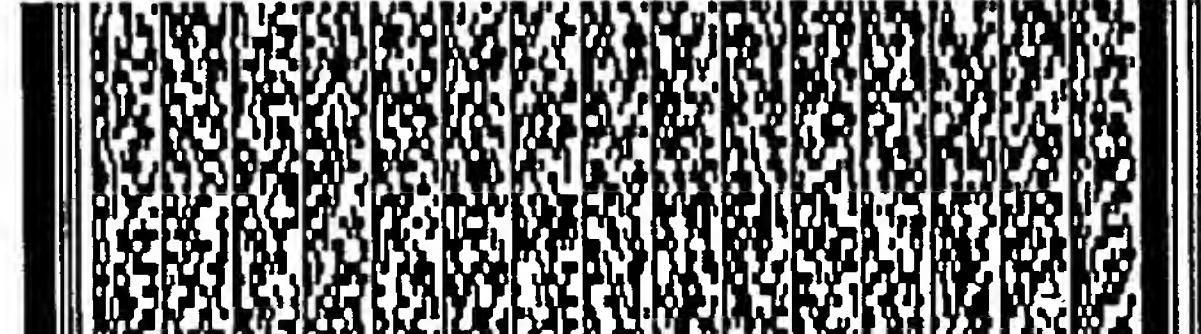
第 22/33 頁



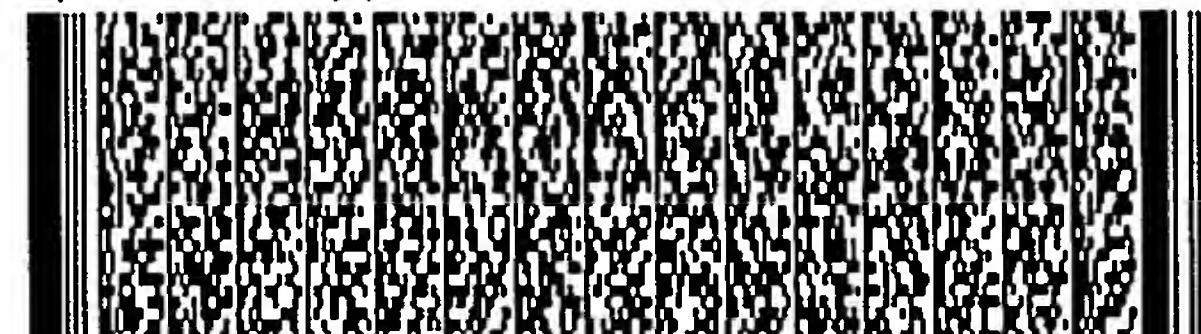
第 22/33 頁



第 23/33 頁



第 23/33 頁



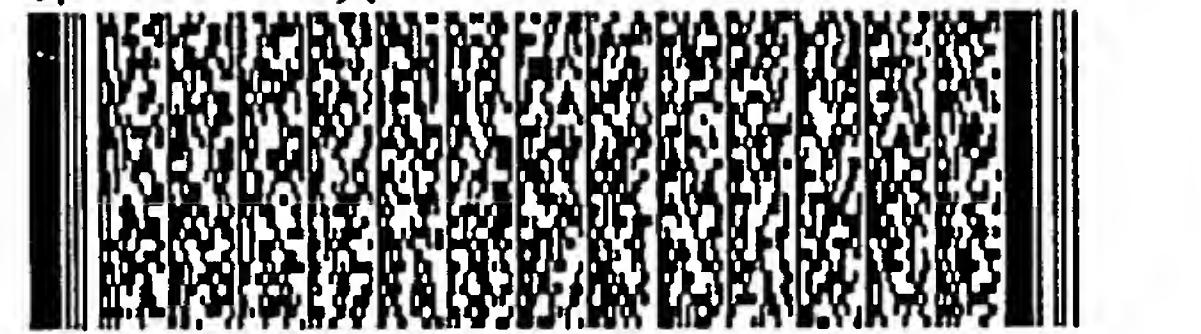
第 24/33 頁



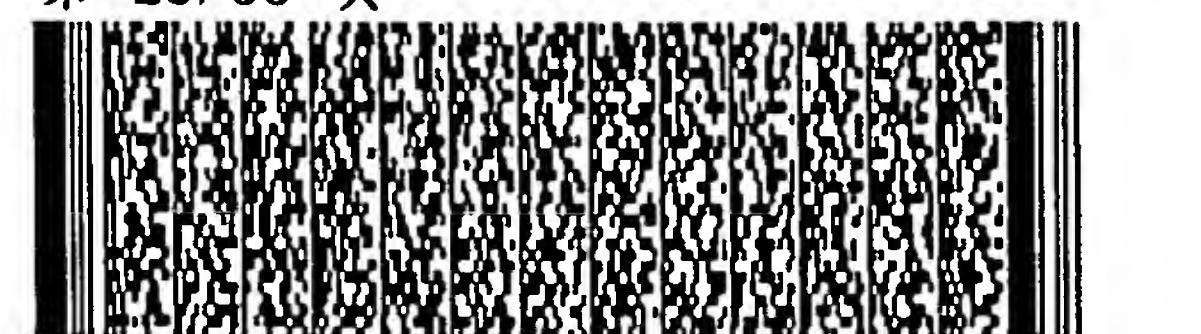
第 24/33 頁



第 25/33 頁



第 25/33 頁



第 26/33 頁



第 26/33 頁



第 27/33 頁



第 28/33 頁

第 29/33 頁

第 30/33 頁

第 31/33 頁

第 32/33 頁

第 33/33 頁